رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب، وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيلٍ واثقٍ بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطنه.

مدرسة مصعب بن عمير الثانوية للبنين

هذه المواد الإثرائية لا تغني بأي حال من الاحوال عن المصدر الرئيسي للطالب (الكتاب المدرسي)

العام الدراسي 2018 – 2017

منتصف الفصل الدراسي الأول

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بإيجابية في الثقافة العالمية

رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب، وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيلٍ واثقٍ بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطنه.

مدرسة مصعب بن عمير الثانوية المستقلة للبنين

مواد إثرائية في مادة الكيمياء
الصف الحادي عشر - متقدم

العام الدراسي 2018 – 2017

منتصف الفصل الدراسي الاول

قسم الكيمياء

مع تحيات

قسم التعليم الإلكتروني

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بإيجابية في الثقافة العالمية

ورقة نشاط (1)

مراجعة
التوزيع الالكتروني

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		الصف العاشر

1- أكتب المصطلح العلمي باللغة الإنجليزية للعبارات الآتية :

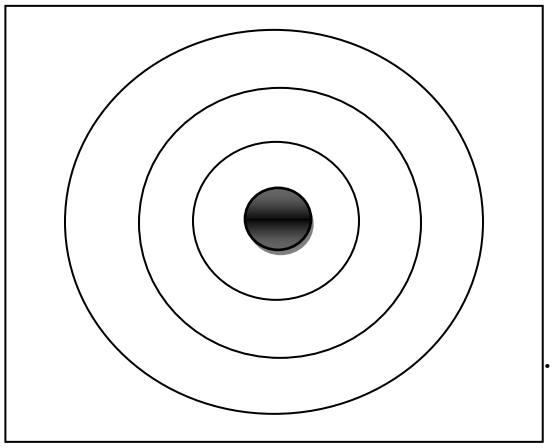
أ- التوزيع الذى يعبر عن ترتيب الإلكترونات داخل الذرة. (.....)

ب- الإلكترونات التى توجد في المستوى الخارجي وهي المشاركة في التفاعلات الكيميائية.

(.....)

ت- المدارات التي تتحرك فيها الإلكترونات حول النواة (.....)

2- قم بكتابة التوزيع الإلكتروني لذرة الماغنسيوم ($_{12}Mg^{24}$) ثم ارسمه على الشكل المقابل:



التوزيع الإلكتروني :

.....

3- قم بكتابة التوزيع الإلكتروني للعناصر الآتية:

أ- $_{7}N^{14}$

.....

ب- $_{20}Ca^{40}$

.....

ت- $_{15}p^{30}$

.....

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية تر تقى بالمستوى الأكاديمى للطلاب و تحفز الفكر على الابداع من خلال استر اتيجيات تعليم حديثة و ذلك لاعداد

ورقة نشاط (1)

مراجعة
التوزيع الالكتروني

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		الصف العاشر

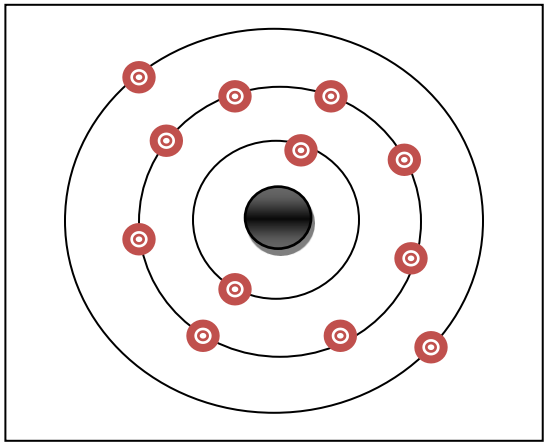
1- أكتب المصطلح العلمي باللغة الإنجليزية للعبارات الآتية :

أ- التوزيع الذى يعبر عن ترتيب الإلكترونات داخل الذرة. (Electronic configuration)

ب- الإلكترونات التى توجد في المستوى الخارجي وهي المشاركة في التفاعلات الكيميائية. (Valence electrons)

ت- المدارات التي تتحرك فيها الإلكترونات حول النواة (Energy levels)

2- قم بكتابة التوزيع الإلكتروني لذرة الماغنسيوم ($_{12}Mg^{24}$) ثم ارسمه على الشكل المقابل:



التوزيع الإلكتروني :

.....2 , 8 , 2.....

3- قم بكتابة التوزيع الإلكتروني للعناصر الآتية:

أ- $_{7}N^{14}$

.....2 , 5.....

ب- $_{20}Ca^{40}$

.....2 , 8 , 8 , 2.....

ت- $_{15}p^{30}$

.....2 , 8 , 5.....

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية تر تقى بالمستوى الأكاديمى للطلاب و تحفز الفكر على الابداع من خلال استر اتيجيات تعليم حديثة و ذلك لاعداد

ورقة نشاط (2)

قوى الربط في الجزيئات

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.1

***السؤال الأول:-**

اختار الاجابة الصحيحة :

1- أي من التالي يمثل المفهوم العلمي التالي؟

قوي الجذب بين جزيئات المادة الواحدة(هذا الترابط ضعيف يحدث خارج الجزئ)

a) قوي جزيئية بينية.Intermolecular forces
b) قوي جزيئية داخلية.Intramolecular forces
c) الإرتباط الكيميائي.Chemical bonding
d) الروابط التساهمية.Covalent bonds

2- أي من التالي يمثل المفهوم العلمي التالي؟

هي روابط قوية تربط بين الذرات وبعضها داخل الجزئ الواحد

a) قوي جزيئية بينية.Intermolecular forces
b) قوي جزيئية داخلية.Intramolecular forces
c) الإرتباط الكيميائي.Chemical bonding
d) الرابطة الهيدروجينية.Hydrogen bond

3- أي من التالي يمثل الاختيار الصحيح للمقارنة بين القوى البين الجزيئية و القوى الداخلية؟

	Intermolecular force	Intramolecular force
a	قوى تجاذب تنشأ بين الجزيئات	من أنواعها قوى لندن التشتتية والرابطة الهيدروجينية
b	من أنواعها قوى لندن التشتتية والرابطة الهيدروجينية	قوى تجاذب تنشأ بين الذرات داخل الجزيء
c	قوى تجاذب تنشأ بين الذرات داخل الجزيء	من أنواعها الرابطة الأيونية و التساهمية
d	من أنواعها الرابطة الأيونية والتساهمية	قوى تجاذب تنشأ بين الذرات داخل الجزيء

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

**السؤال الثاني:-

حدد أي من المصطلحات الأتية يعتبر قوي جزيئية بينية وأيهما يعتبر قوي جزيئية داخلية؟

(Metallic bonds – Hydrogen bond -London dispersion force - Covalent bonds -Ionic bonds – Dipole. Dipole force)

قوي جزيئية بينية	قوي جزيئية داخلية
Intermolecular force	Intramolecular force
.....	.....
.....	.....
.....	.....

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

واجب منزلي (1)

قوى الربط في الجزيئات

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.1

السؤال الأول:-

اختار الاجابة الصحيحة :

1- أي من العبارات الأتية صحيحة عن المركبات التساهمية الغير قطبية؟

a) الفرق في السالبية الكهربية بين عناصرها بسيط (أقل من 0.4).
b) توصل التيار الكهربي في الحالة الصلبة.
c) الفرق في السالبية الكهربية بين عناصرها كبير.
d) لها درجات انصهار وغليان مرتفعة.

2- أي من التالي يمثل أحد أنواع القوى البين جزيئية؟

(1) الرابطة الهيدروجينية
(2) الرابطة التساهمية
(3) قوى لندن التشتتية

a) (1) و (2)
b) (1) و (3)
c) (2) و (3)
d) (1) و (2) و (3).

السؤال الثاني:-صنف المركبات التالية طبقاً للفرق في السالبية الكهربية بين العناصر :

المركب	النوع
H_2	
HCl	
CH_4	
NaF	

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ورقة نشاط (2)

قوى الربط في الجزيئات

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.1

***السؤال الأول:-**

اختار الاجابة الصحيحة :

1- أي من التالي يمثل المفهوم العلمي التالي؟

قوي الجذب بين جزيئات المادة الواحدة(هذا الترابط ضعيف يحدث خارج الجزئ)

a) قوي جزيئية بينية.Intermolecular forces

b) قوي جزيئية داخلية.Intramolecular forces

c) الإرتباط الكيميائي.Chemical bonding

d) الروابط التساهمية.Covalent bonds

2- أي من التالي يمثل المفهوم العلمي التالي؟

هي روابط قوية تربط بين الذرات وبعضها داخل الجزئ الواحد

a) قوي جزيئية بينية.Intermolecular forces

b) قوي جزيئية داخلية.Intramolecular forces

c) الارتباط الكيميائي.Chemical bonding

d) الرابطة الهيدروجينية.Hydrogen bond

3- أي من التالي يمثل الاختيار الصحيح للمقارنة بين القوى البين الجزيئية و القوى الداخلية؟

	Intermolecular force	Intramolecular force
a	قوى تجاذب تنشأ بين الجزيئات	من أنواعها قوى لندن التشتتية والرابطة الهيدروجينية
b	**من أنواعها قوى لندن التشتتية والرابطة الهيدروجينية**	**قوى تجاذب تنشأ بين الذرات داخل الجزيء**
c	قوى تجاذب تنشأ بين الذرات داخل الجزيء	من أنواعها الرابطة الأيونية و التساهمية
d	من أنواعها الرابطة الأيونية والتساهمية	قوى تجاذب تنشأ بين الذرات داخل الجزيء

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

**السؤال الثاني:-

حدد أي من المصطلحات الأتية يعتبر قوي جزيئية بينية وأيهما يعتبر قوي جزيئية داخلية؟

(Metallic bonds – Hydrogen bond -London dispersion force - Covalent bonds -Ionic bonds – Dipole. Dipole force)

قوي جزيئية بينية	قوي جزيئية داخلية
Intermolecular force	Intramolecular force
Dipole. Dipole	Ionic
London dispersion force	Covalent
Hydrogen bond	Metallic

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

واجب منزلي (1)

قوى الربط في الجزيئات

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.1

***السؤال الأول:-**

اختار الاجابة الصحيحة :

1- أي من العبارات الأتية صحيحة عن المركبات التساهمية الغير قطبية؟

a) **الفرق في السالبية الكهربية بين عناصرها بسيط (أقل من 0.4) .**
b) توصل التيار الكهربي في الحالة الصلبة.
c) الفرق في السالبية الكهربية بين عناصرها كبير.
d) لها درجات انصهار وغليان مرتفعة.

2- أي من التالي يمثل أحد أنواع القوى البينية الجزيئية؟

(1) الرابطة الهيدروجينية
(2) الرابطة التساهمية
(3) قوى لندن التشتتية

a) (1) و (2)
b) **(1) و (3)**
c) (2) و (3)
d) (1) و (2) و (3).

****السؤال الثاني:-صنف المركبات التالية طبقاً للفرق في السالبية الكهربية بين العناصر :**

المركب	النوع
H_2	تساهمي غير قطبي
HCl	تساهمي قطبي
CH_4	تساهمي غير قطبي
NaF	أيوني

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

الأشكال الهندسية للجزيئات التساهمية

ورقة نشاط (3)

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.4

***السؤال الأول:- اختار الإجابة الصحيحة :**

1- ما هو الشكل الفراغي لجزيء CO_2

a) Linear
b) Bent
c) Trigonal Planar
d) Tetrahedral

2- أي الجزيئات التالية يكون لها الشكل الفراغي المنحني (الغير خطي)؟

a) CO_2
b) $BeCl_2$
c) SO_3
d) H_2O

3- أي الجزيئات التالية يكون لها الشكل الفراغي الرباعي الأوجه ؟

a) SO_3
b) NH_3
c) CH_4
d) H_2S

4- ما هو الشكل الفراغي لجزيء BF_3

a) Linear
b) Bent
c) Trigonal Planar
d) Tetrahedral

5- أي من التالي صحيح للمقارنة بين التركيبين رباعي الأوجه و الهرمي الثلاثي

	رباعي الأوجه	الهرمي الثلاثي
a	تحاط الذرة المركزية بأربع ذرات	من أمثلته الميثان (CH_4)
b	من أمثلته الميثان (CH_4)	لا يحتوي على أزواج حرة من الإلكترونات
c	لا يحتوي على أزواج حرة من الإلكترونات	تحاط الذرة المركزية بثلاث ذرات
d	مقدار الزاوية به 107 درجة	يحتوي على زوج حر من الإلكترونات

6- أي من العبارات الأتية صحيحة عن تركيب المثلث المسطح؟

a) ترتبط الذرة المركزية فيه بأربع ذرات محيطة
b) يحتوي على زوج حر من الالكترونات.
c) قيمه الزاوية حول الذرة المركزية 109.
d) من أمثلته كلوريد الألومنيوم ($AlCl_3$).

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

7- أي من التالي يمثل خصائص التركيب الغير خطي (Non-linear)؟

(1) تحاط فيه الذرة المركزية بذرتين.

(2) تحتوي فيه الذرة المركزية على زوجين من الالكترونات الحرة.

(3) من أمثلته (H_2O) و (H_2S).

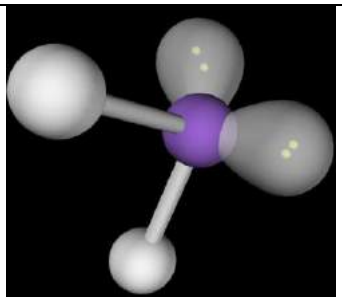
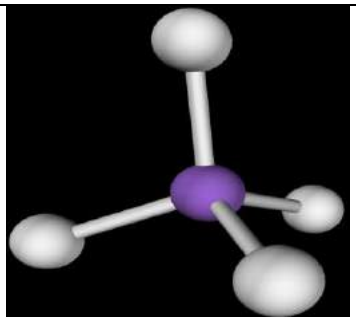
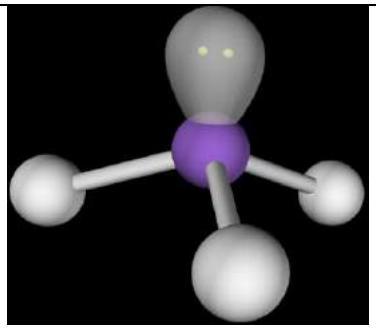
a) (1) و (2)

b) (1) و (3)

c) (2) و (3)

d) (1) و (2) و (3).

السؤال الثاني:- **أكمل الجدول التالي للمقارنة بين الأشكال الفراغية للجزيئات التساهمية:**

الشكل	اسم الشكل	الزاوية	عدد أزواج الالكترونات الحرة حول الذرة المركزية	مثال
				
				
				

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

واجب منزلي (2)

الأشكال الهندسية للجزيئات التساهمية

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.4

1) فسر :

1- تقل الزاوية بين الروابط في جزيء الأمونيا (NH_3) عن جزيء الميثان (CH_4).

.....

.....

2- تقل الزاوية بين الروابط في جزيء الماء (H_2O) عن جزيء الأمونيا (NH_3).

.....

.....

3- يعتبر جزيء ثاني أكسيد الكربون (CO_2) غير قطبي رغم الفرق في السالبية الكهربية بين الأوكسجين و الكربون.

.....

.....

2) رتب قوى التنافر بين أزواج الالكترونات في الجزيء نفسه ترتيباً تصاعدياً:

(الكترونات حرة مع بعضها – الكترونات رابطة مع بعضها – الكترونات حرة مع الكترونات رابطة)

..... > ..... > .....

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ورقة نشاط (3)

الأشكال الهندسية للجزيئات التساهمية

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.4

***السؤال الأول:- اختار الإجابة الصحيحة :**

1- ما هو الشكل الفراغي لجزيء CO_2

a) **Linear**
b) Bent
c) Trigonal Planar
d) Tetrahedral

2- أي الجزيئات التالية يكون لها الشكل الفراغي المنحني (الغير خطي)؟

a) CO_2
b) $BeCl_2$
c) SO_3
d) **H_2O**

3- أي الجزيئات التالية يكون لها الشكل الفراغي الرباعي الأوجه ؟

a) SO_3
b) NH_3
c) **CH_4**
d) H_2S

4- ما هو الشكل الفراغي لجزيء BF_3

a) Linear
b) Bent
c) **Trigonal Planar**
d) Tetrahedral

5- أي من التالي صحيح للمقارنة بين التركيبين رباعي الأوجه و الهرمي الثلاثي

	رباعي الأوجه	الهرمي الثلاثي
a	تحاط الذرة المركزية بأربع ذرات	من أمثلته الميثان (CH_4)
b	من أمثلته الميثان (CH_4)	لا يحتوي على أزواج حرة من الإلكترونات
c	**لا يحتوي على أزواج حرة من الإلكترونات**	**تحاط الذرة المركزية بثلاث ذرات**
d	مقدار الزاوية به 107 درجة	يحتوي على زوج حر من الإلكترونات

6- أي من العبارات الأتية صحيحة عن تركيب المثلث المسطح؟

a) ترتبط الذرة المركزية فيه بأربع ذرات محيطة
b) يحتوي على زوج حر من الالكترونات.
c) قيمه الزاوية حول الذرة المركزية 109.
d) **من أمثلته كلوريد الألومنيوم ($AlCl_3$).**

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

7- أي من التالي يمثل خصائص التركيب الغير خطي (Non-linear)؟

(1) تحاط فيه الذرة المركزية بذرتين.

(2) تحتوي فيه الذرة المركزية على زوجين من الالكترونات الحرة.

(3) من أمثلته (H_2O) و (H_2S).

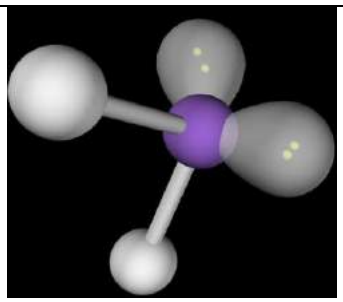
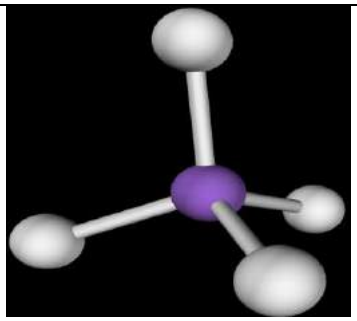
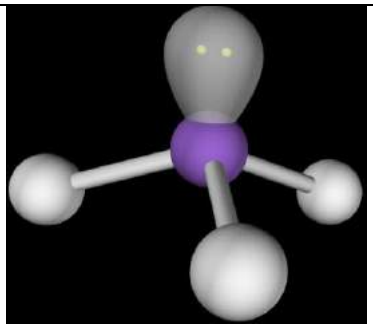
a) (1) و (2)

b) (1) و (3)

c) (2) و (3)

d) (1) و (2) و (3).

السؤال الثاني:- أكمل الجدول التالي للمقارنة بين الأشكال الفراغية للجزيئات التساهمية:

الشكل	اسم الشكل	الزاوية	عدد أزواج الالكترونات الحرة حول الذرة المركزية	مثال
	منحني أو غير خطي	104.5	2	H_2O H_2S
	رباعي الأوجه	109.5	0	CH_4 CCl_4 NH_4^+ CH_3Cl
	هرم ثلاثي	107.3	1	NH_3 PH_3 PCl_3 NF_3

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

واجب منزلي (2)

الأشكال الهندسية للجزيئات التساهمية

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.4

1) فسر :

1) تقل الزاوية بين الروابط في جزيء الأمونيا (NH_3) عن جزيء الميثان (CH_4)

بسبب وجود زوج من الإلكترونات الحرة على الذرة المركزية فى الأمونيا مما يزيد التنافر مع الكترونات الرابطة فتقل الزاوية عن جزيء الميثان الذي لا يحتوي على الكترونات جرة فيكون التنافر به متماثل.

2) تقل الزاوية بين الروابط في جزيء الماء (H_2O) عن جزيء الأمونيا (NH_3)

بسبب وجود زوجين من الإلكترونات الحرة على الذرة المركزية في الماء مما يزيد التنافر مع الكترونات الرابطة فتقل الزاوية عن جزيء الأمونيا الذي يحتوي على زوج واحد فقط من الألكترونات فيكون التنافر به أقل.

3) يعتبر جزيء ثاني أكسيد الكربون (CO_2) غير قطبي رغم الفرق في السالبية الكهربية بين الأوكسجين و الكربون

لأن الشكل الجزيئى له مثماثل

2) رتب قوى التنافر بين أزواج الالكترونات في الجزيء نفسه ترتيباً تصاعدياً:

(الكترونات حرة مع بعضها – الكترونات رابطة مع بعضها – الكترونات حرة مع الكترونات رابطة)

الكترونات رابطة مع بعضها ..... < ..... الكترونات حرة مع الكترونات رابطة ..... < ..... الكترونات حرة مع بعضها

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ورقة نشاط (4)

القوى الجزيئية البينية
(قوى فانديرفال)

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.1

*السؤال الأول:-

اختار الاجابة الصحيحة :

1- أي من التالي يمثل المفهوم العلمي التالي؟

قوي جذب ضعيفة بين كل الجزيئات وتعتبر قوي الجذب الوحيدة بين الجزيئات غير قطبية.

a) قوي جزيئية داخلية.Intramolecular forces
b) الإرتباط الكيميائي.Chemical bonding
c) قوي لندن التشتتية.London dispersion force
d) الروابط التساهمية.Covalent bonds

2- أي من الجزيئات التالية ترتبط بينها قوي ثنائي القطب المستحث(قوي لندن التشتتية)

a) HCl
b) CH_3Cl
c) PCl_3
d) CCl_4

3- أي من الجزيئات التالية تربط بينها القوى الثنائية القطبية (Dipole force) ؟

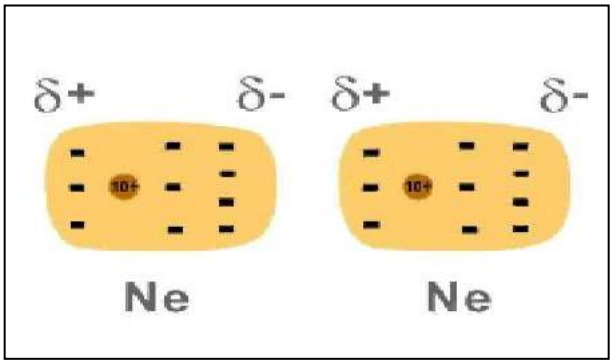
a) HF
b) BH_3
c) PCl_3
d) CO_2

4- أي من التالي يمثل الاختيار الصحيح عن قوى لندن التشتتية؟

	قوى التجاذب	نوع الجزيئات	أمثلة
a	قوية	قطبية	CO_2
b	ضعيفة	غير قطبية	H_2O
c	ضعيفة	غير قطبية	CH_4
d	قوية	قطبية	HCl

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

**السؤال الثاني:- استخدم الصورة التالية لشرح تكون قوى لندن التشتتية بين ذرات النيون (Ne^{10}):



.....

.....

.....

.....

.....

.....

**السؤال الثالث:-

ماهي العوامل المؤثرة على قوى ثنائي القطب المستحث(قوي لندن التشتتية)؟

أ- .....

ب-.....

**السؤال الرابع:- فسر التالي:

1-ازدياد درجة غليان الغازات الخاملة كلما اتجهنا لأسفل في الجدول الدوري.

.....

.....

2- تشابه الكتلة لكل من n-pentane , 2,2,dimethylpropane وتختلف في درجة الغليان .

.....

.....

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

**السؤال الخامس:-صنف المركبات التالية طبقاً لنوع القوى البينية و شكل الجزيء:

المركب	نوع القوى البينية	شكل الجزيء	الزاوية
CO_2			
CH_3Cl			
BF_3			
NF_3			

*السؤال السادس:-قارن:

	London dispersion force	Dipole-dipole force
التعريف		
قطبية الجزيء		
تماثل الجزيء		
أمثلة		

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ورقة نشاط (4)

القوى الجزيئية البينية
(قوى فانديرفال)

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.1

***السؤال الأول:-**

اختار الاجابة الصحيحة :

1- أي من التالي يمثل المفهوم العلمي التالي؟

قوي جذب ضعيفة بين كل الجزيئات وتعتبر قوي الجذب الوحيدة بين الجزيئات غير قطبية.

a) قوي جزيئية داخلية.Intramolecular forces
b) الإرتباط الكيميائي.Chemical bonding
c) قوي لندن التشتتية.London dispersion force
d) الروابط التساهمية.Covalent bonds

2- أي من الجزيئات التالية ترتبط بينها قوي ثنائي القطب المستحث(قوي لندن التشتتية)

a) HCl
b) CH_3Cl
c) PCl_3
d) CCl_4

3- أي من الجزيئات التالية تربط بينها القوى الثنائية القطبية (Dipole force) ؟

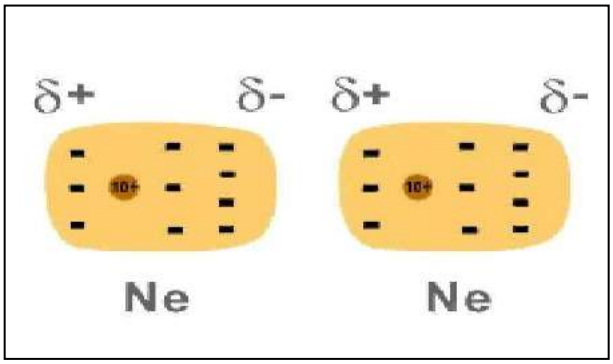
a) HF
b) BH_3
c) PCl_3
d) CO_2

4- أي من التالي يمثل الاختيار الصحيح عن قوى لندن التشتتية؟

	قوى التجاذب	نوع الجزيئات	أمثلة
a	قوية	قطبية	CO_2
b	ضعيفة	غير قطبية	H_2O
c	ضعيفة	غير قطبية	CH_4
d	قوية	قطبية	HCl

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

**السؤال الثاني:- استخدم الصورة التالية لشرح تكون قوى لندن التشتتية بين ذرات النيون (Ne^{10}):



تتكون شحنات لحظية مستحثة على طرفي ذرات النيون نتيجة الحركة المستمرة للإلكترونات و تسمى قوى التجاذب بين تلك الشحنات المؤقتة قوى لندن التشتتية

.....

.....

**السؤال الثالث:-

ماهي العوامل المؤثرة على قوى ثنائي القطب المستحث(قوي لندن التشتتية)؟

أ- عدد الالكترونات .....

ب- درجة التفرع في الجزيئات .....

**السؤال الرابع:- فسر التالي:

1-ازدياد درجة غليان الغازات الخاملة كلما اتجهنا لأسفل في الجدول الدوري.

لأنه بزيادة عدد الالكترونات في الذرات يزداد الاستقطاب اللحظي (الشحنات المؤقتة على طرفي الجزيء) فتزداد قوى لندن التشتتية.

2- تشابه الكتلة لكل من n-pentane , 2,2,dimethylpropane وتختلف في درجة الغليان .

لأن (n-pentane) يوجد في شكل سلسلة أي قوى لندن تشتتية أعلى ، بينما (2,2-dimethyl propane) يوجد في شكل متفرع أي قوى لندن تشتتية أقل

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

**السؤال الخامس:-صنف المركبات التالية طبقاً لنوع القوى البينية و شكل الجزيء:

المركب	نوع القوى البينية	شكل الجزيء	الزاوية
CO_2	قوى لندن التشتتية	خطي	180°
CH_3Cl	قوى ثنائية القطبية	رباعي الاوجه	109.5°
BF_3	قوى لندن التشتتية	مثلث مستوي أو مسطح	120°
NF_3	قوى ثنائية القطبية	هرم ثلاثي	107.3°

*السؤال السادس:-قارن

	London dispersion force	Dipole-dipole force
التعريف	قوي جذب ضعيفة بين الجزيئات وتعتبر قوي الجذب الوحيدة بين الجزيئات الغير قطبية.	قوي الجذب بين الجزيئات القطبية.
قطبية الجزيء	غير قطبية.	قطبية
تماثل الجزيء	متماثل	غير متماثل
أمثلة	H_2 , Cl_2 , CH_4 , CO_2	HCl , PH_3 , CH_3Cl

ورقة نشاط (5)

الرابطةالهيدروجينية

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.2,3

***السؤال الأول:-**

اختار الاجابة الصحيحة :

1- أي من التالي يمثل المفهوم العلمي التالي؟

أقوي أنواع القوي الجزيئية البينية وتعتبر نوعاً من قوي التجاذب ثنائي القطب ثنائي القطب.

a) الرابطة الفلزية.Metallic bonds
b) الرابطة الهيدروجينية.Hydrogen bonding
c) الرابطة الأيونية.Ionic bond
d) الرابطة التساهمية.Covalent bond

2- لماذا تعتبر درجة غليان الماء مرتفعة نسبياً مقارنة بهيدريدات عناصر نفس المجموعة؟

a) الرابطة الأيونية في جزئ الماء.
b) الرابطة التساهمية في جزئ الماء.
c) شدة إرتباط الأكسجين مع ذرتي الهيدروجين.
d) وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء وبعضها.

3- تعتمد قوة الرابطة الهيدروجينية علي:

a) الفرق بين السالبية الكهربية بين الهيدروجين والذرات المرتبطة.
b) درجة غليان المحلول.
c) درجة تركيز محلول الماء.
d) عدد ذرات الهيدروجين في المحلول.

4- أي من المركبات التالية لا يحتوي على الرابطة الهيدروجينية؟

a) H_2O
b) HCN
c) NH_3
d) CH_3OH

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

**السؤال الثاني:-الشكل الآتي يبين عناصر المجموعات 4 , 5 , 6 , 7 في الجدول الدوري

IVA	VA	VIA	VIIA
6 2 4 C Carbon 12.0107	7 2 5 N Nitrogen 14.00674	8 2 6 O Oxygen 15.9994	9 2 7 F Fluorine 18.9984032

أ. أكتب المركبات الناتجة من اتحاد هذه العناصر مع الهيدروجين (الهيدريدات)؟

.....

ب. أي من المركبات السابقة له اعلى درجة غليان ؟ فسر اجابتك ؟

.....

.....

ج- لماذا يوجد الماء في الحالة السائلة بينما توجد النشادر في الحالة الغازية؟

.....

.....

***السؤال الثالث:-

قم برسم الرابطة الهيدروجينية في كل من الأمونيا (NH_3) و الماء (H_2O) مع العلم بأن الأعداد الذرية كالآتي (H=1 , O=8 , N=7):-

NH_3	H_2O

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

واجب منزلي (3)

الرابطة الهيدروجينية

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.2,3

***السؤال الأول:-**

اختار الاجابة الصحيحة :

1- أي من المركبات التالية تتكون بين جزيئاته الرابطة الهيدروجينية؟

a) HCl
b) HCN
c) C_2H_6
d) CH_3OH

2- أي من التالي يمثل شروط تكون الرابطة الهيدروجينية؟

(1)وجود ذرات هيدروجين في الجزيء
(2)وجود ذرة ذات سالبية كهربية منخفضة في الجزيء
(3)وجود ذرة ذات سالبية كهربية مرتفعة في الجزيء

a) (1) و (2)
b) (1) و (3)
c) (2) و (3)
d) (1) و (2) و (3).

****السؤال الثاني:- اكتب التفسير العلمي المناسب :-**

1- تكون الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء (H_2O) و عدم تكونها بين جزيئات ثاني أكسيد الكبريت (H_2S) رغم وجود كل من الأكسجين و الكبريت في نفس المجموعة.

.....

.....

2- ارتفاع درجة غليانHF مقارنة بدرجات غليان باقي هاليدات الهيدروجين.

.....

.....

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ورقة نشاط (5)

الرابطةالهيدروجينية

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.2,3

***السؤال الأول:-**

اختار الاجابة الصحيحة :

1- أي من التالي يمثل المفهوم العلمي التالي؟

أقوي أنواع القوي الجزيئية البينية وتعتبر نوعاً من قوي التجاذب ثنائي القطب ثنائي القطب.

a) الرابطة الفلزية.Metallic bonds
b) الرابطة الهيدروجينية.Hydrogen bonding
c) الرابطة الأيونية.Ionic bond
d) الرابطة التساهمية.Covalent bond

2- لماذا تعتبر درجة غليان الماء مرتفعة نسبياً مقارنة بهيدريدات عناصر نفس المجموعة؟

a) الرابطة الأيونية في جزئ الماء.
b) الرابطة التساهمية في جزئ الماء.
c) شدة إرتباط الأكسجين مع ذرتي الهيدروجين.
d) وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء وبعضها.

3- تعتمد قوة الرابطة الهيدروجينية علي:

a) الفرق بين السالبية الكهربية بين الهيدروجين والذرات المرتبطة.
b) درجة غليان المحلول.
c) درجة تركيز محلول الماء.
d) عدد ذرات الهيدروجين في المحلول.

4- أي من المركبات التالية لا يحتوي على الرابطة الهيدروجينية؟

a) H_2O
b) HCN
c) NH_3
d) CH_3OH

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

**السؤال الثاني:-الشكل الآتي يبين عناصر المجموعات 4 , 5 , 6 , 7 في الجدول الدوري

IVA	VA	VIA	VIIA
6 2 4 C Carbon 12.0107	7 2 5 N Nitrogen 14.00674	8 2 6 O Oxygen 15.9994	9 2 7 F Fluorine 18.9984032

أ. أكتب المركبات الناتجة من اتحاد هذه العناصر مع الهيدروجين (الهيدريدات)؟

.....CH_4 , NH_3 , H_2O , HF.....

ب. أي من المركبات السابقة له اعلى درجة غليان ؟ فسر اجابتك ؟

..... H_2O ، بسبب تكون أكثر عدد من الروابط الهيدروجينية بين جزيئاتها .....

.....

ج- لماذا يوجد الماء في الحالة السائلة بينما توجد النشادر في الحالة الغازية؟

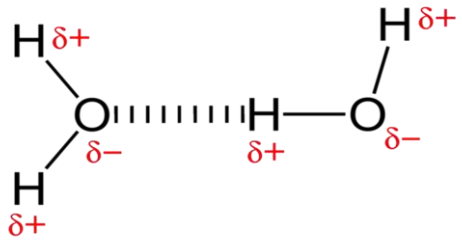
.....لأن الماء يتكون بين جزيئاته عدد أكبر من الروابط الهيدروجينية من الامونيا

.....

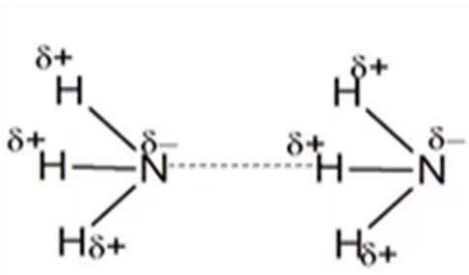
***السؤال الثالث:-

قم برسم الرابطة الهيدروجينية في كل من الأمونيا (NH_3) و الماء (H_2O) مع العلم بأن الأعداد الذرية كالآتي (H=1 , O=8 , N=7):-

H_2O



NH_3



رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

واجب منزلي (3)

الرابطة الهيدروجينية

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.2,3

***السؤال الأول:-**

اختار الاجابة الصحيحة :

1- أي من المركبات التالية تتكون بين جزيئاته الرابطة الهيدروجينية؟

a) HCl
b) HCN
c) C_2H_6
d) CH_3OH

2- أي من التالي يمثل شروط تكون الرابطة الهيدروجينية؟

(1)وجود ذرات هيدروجين في الجزيء
(2)وجود ذرة ذات سالبية كهربية منخفضة في الجزيء
(3)وجود ذرة ذات سالبية كهربية مرتفعة في الجزيء

a) (1) و (2)
b) (1) و (3)
c) (2) و (3)
d) (1) و (2) و (3).

****السؤال الثاني:- اكتب التفسير العلمي المناسب :-**

1- تكون الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء (H_2O) و عدم تكونها بين جزيئات ثاني أكسيد الكبريت (H_2S) رغم وجود كل من الأكسجين و الكبريت في نفس المجموعة.

.....**لارتفاع السالبية الكهربية للاكسجين و صغر حجمه الذري بعكس الكبريت**.....

2- ارتفاع درجة غليانHF مقارنة بدرجات غليان باقي هاليدات الهيدروجين.

.....**بسبب تكون الرابطة الهيدروجينية بين جزيئاته**.....

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ورقة نشاط (6)

التركيب و الخصائص

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.7

***السؤال الأول:-**

اختار الاجابة الصحيحة :

1- أي مما يلي صحيح عن مركب كلوريد الصوديوم؟

a) مركب أيوني ذو تركيب بسيط
b) مركب تساهمي ذو تركيب بسيط
c) مركب أيوني ذو تركيب ضخم
d) مركب تساهمي ذو تركيب ضخم

2- أي مما يلي لديه تركيب تساهمي بسيط ؟

a) Ca
b) I_2
c) MgO
d) SiO_2

3- أي مما يلي صحيح للمقارنة بين الألماس و الجرافيت؟

a) كلاهما لديه تركيب تساهمي بسيط.
b) الألماس أكثر صلابة من الجرافيت.
c) الجرافيت عازل بينما الالماس نوصل جيد للتيار الكهربي.
d) كلاهما ترتبط فيه ذرات الكربون بأربع روابط تساهمية.

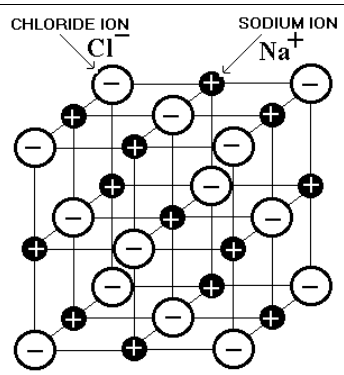
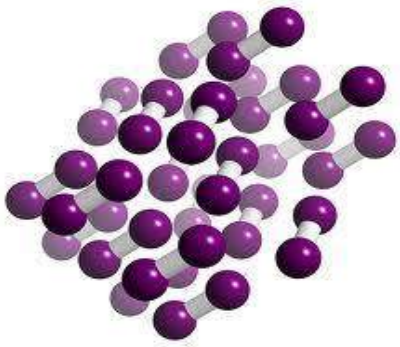
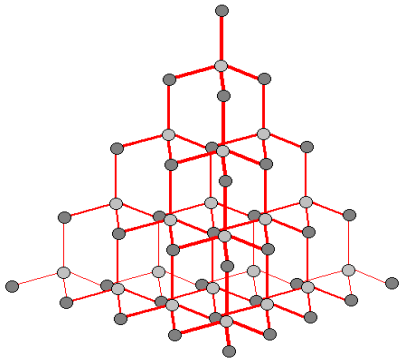
4- أي مما يلي يعبر عن تركيب مادة لامعة ذات درجة انصهار مرتفعة و توصل التيار الكهربي في حالتها الصلبة ؟

a) تركيب أيوني ضخم
b) تركيب فلزي
c) تركيب تساهمي بسيط
d) تركيب تساهمي ضخم

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

السؤال الثاني:- صنف التركيبات التالية

(simple covalent – giant ionic - giant covalent):

		
-1	-2	-3

السؤال الثالث:- قارن بين كلاً مما يأتي:-

وجه المقارنة	الجرافيت Graphite	الألماس Diamond
التركيب		
الروابط		
الصلابة (مع ذكر السبب)		
التوصيل الكهربي (مع ذكر السبب)		
المظهر الخارجي		

السؤال الرابع:- اذكر السبب العلمي:-

1) يتعرض اليود لظاهرة التسامي.

.....

.....

2) ارتفاع درجة انصهار المركبات الأيونية.

.....

.....

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

واجب منزلي (4)

التركيب و الخصائص

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.7

***السؤال الأول:-**

اختار الاجابة الصحيحة :

1- أي من العبارات الأتية صحيحة عن المركبات التساهمية الضخمة؟

a) ذات درجة انصهار منخفضة.
b) كلها توصل التيار الكهربي في الحالة الصلبة.
c) معظمها يوجد في الحالة السائلة أو الغازية.
d) من أمثلتها ثانى أكسيد السيلكون (SiO_2)

2- أي مما يلي صحيح عن تركيب الثلج؟

(1) ترتبط فيه جزيئات الماء بروابط هيدروجينية.
(2) لديه تركيب مفتوح يمنحه كثافة أقل.
(3) ذو كثافة أعلى و حجم أقل من الماء في حالته السائلة

a) (1) و (2)
b) (1) و (3)
c) (2) و (3)
d) (1) و (2) و (3).

****السؤال الثاني:-صنف المركبات التالية طبقاً لتركيبهم البلوري:**

المركب	نوع التركيب
CH_4	
KCl	
SiO_2	
Mg	

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ورقة نشاط (6)

التركيب و الخصائص

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.7

***السؤال الأول:-**

اختار الاجابة الصحيحة :

1- أي مما يلي صحيح عن مركب كلوريد الصوديوم؟

a) مركب أيوني ذو تركيب بسيط
b) مركب تساهمي ذو تركيب بسيط
c) مركب أيوني ذو تركيب ضخم
d) مركب تساهمي ذو تركيب ضخم

2- أي مما يلي لديه تركيب تساهمي بسيط ؟

a) Ca
b) I_2
c) MgO
d) SiO_2

3- أي مما يلي صحيح للمقارنة بين الألماس و الجرافيت؟

a) كلاهما لديه تركيب تساهمي بسيط.
b) الألماس أكثر صلابة من الجرافيت.
c) الجرافيت عازل بينما الالماس نوصل جيد للتيار الكهربي.
d) كلاهما ترتبط فيه ذرات الكربون بأربع روابط تساهمية.

4- أي مما يلي يعبر عن تركيب مادة لامعة ذات درجة انصهار مرتفعة و توصل التيار الكهربي في حالتها الصلبة ؟

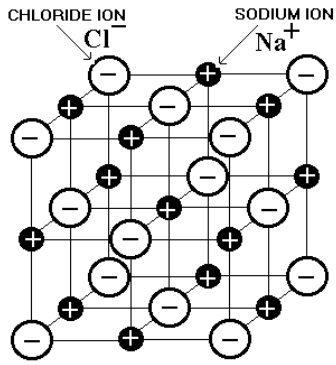
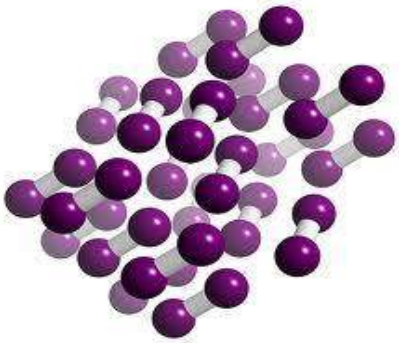
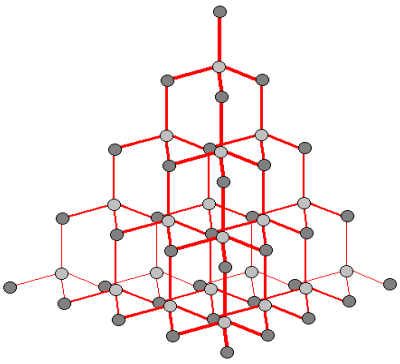
a) تركيب أيوني ضخم
b) تركيب فلزي
c) تركيب تساهمي بسيط
d) تركيب تساهمي ضخم

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ج

السؤال الثاني:- صنف التركيبات التالية

(simple covalent – giant ionic - giant covalent):

		
giant ionic-1	simple covalent-2	giant covalent -3

السؤال الثالث:- قارن بين كلاً مما يأتي:-

وجه المقارنة	الجرافيت Graphite	الألماس Diamond
التركيب	طبقات	شبكي
الروابط	كل ذرة كربون تكون 3 روابط	كل ذرة كربون تكون 4 روابط
الصلابة (مع ذكر السبب)	صلب هش (لان كل ذرة كربون تكون 3 روابط في تركيب طبقات)	صلب قوي (لان كل ذرة كربون تكون 4 روابط في تركيب شبكي)
التوصيل الكهربي (مع ذكر السبب)	موصل جيد (لأنه يحتوي على الكترونات حرة)	عازل (لأنه لا يحتوي على الكترونات حرة)
المظهر الخارجي	أسود قاتم	شفاف لامع

السؤال الرابع:- اذكر السبب العلمي:-

1) يتعرض اليود لظاهرة التسامي.

.....لضعف قوى الترابط بين جزيئاته (قوى لندن التشتتية).....

2) ارتفاع درجة انصهار المركبات الأيونية.

.....لقوة التجاذب بين الايونات الموجبة و السالبة (قوة الرابطة الأيونية)

.....

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

واجب منزلي (4)

ج

التركيب و الخصائص

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.7

***السؤال الأول:-**

اختار الاجابة الصحيحة :

1- أي من العبارات الأتية صحيحة عن المركبات التساهمية الضخمة؟

a) ذات درجة انصهار منخفضة.
b) كلها توصل التيار الكهربي في الحالة الصلبة.
c) معظمها يوجد في الحالة السائلة أو الغازية.
d) من أمثلتها ثاني أكسيد السيليكون (SiO_2)

2- أي مما يلي صحيح عن تركيب الثلج؟

(1) ترتبط فيه جزيئات الماء بروابط هيدروجينية.
(2) لديه تركيب مفتوح يمنحه كثافة أقل.
(3) ذو كثافة أعلى و حجم أقل من الماء في حالته السائلة

a) (1) و (2)
b) (1) و (3)
c) (2) و (3)
d) (1) و (2) و (3).

****السؤال الثاني:-صنف المركبات التالية طبقاً لتركيبهم البلوري:**

المركب	نوع التركيب
CH_4	تساهمي بسيط
KCl	أيوني ضخم
SiO_2	تساهمي ضخم
Mg	فلزي

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ورقة نشاط (7)

التهجين

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.8

*السؤال الأول:-

اختار الإجابة الصحيحة :

1-أي مما يلي صحيح عن المستوى الرئيسي الثاني؟

a) يحتوي على ستة الكترونات
b) يحتوي على المدارين الفرعيين (s) و (p)
c) يرمز له بالرمز (K)
d) يحتوي على عدد ثلاث أفلاك ذرية

2- أي من الآتي يمثل عدد الإلكترونات في المستوى الرئيسي رقمه (n)؟

a) n^2
b) 2n
c) $2n^{-2}$
d) $2n^2$

3- أي ما يلي صحيح لوصف المدار الفرعي d؟

a) يمكن أن يمتلئ بعدد خمس الكترونات
b) الظهور الأول له في المدار الرئيسي الثالث
c) يحتوي على عدد عشر أفلاك ذرية
d) طاقته أقل من المدار الفرعي (s)

4- أي من الاتي يمثل الترتيب الصحيح لمستويات الطاقة؟

a) s < d < p < f
b) s < p < d < f
c) s < f < p < d
d) s < p < f < d

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

5- مستوي الطاقة الفرعي الأول(S) يحتوي علي.....

a) فلك واحد له شكل كروي.
b) فلك واحد له شكل كمثري.
c) ثلاث أفلاك لكل واحد منهم شكل كمثري.
d) ثلاث أفلاك لكل واحد منهم شكل كروي.

6- مستوي الطاقة الفرعي الأول(P) يحتوي علي.....

a) فلك واحد له شكل كروي.
b) فلك واحد له شكل كمثري.
c) ثلاث أفلاك لكل واحد منهم شكل كمثري.
d) ثلاث أفلاك لكل واحد منهم شكل كروي.

7- أي من التالي صحيح لوصف خواص المدار الفرعي (p)؟

	عدد الإلكترونات	عدد الأوربيتالات	شكل الأوربيتالات
a	6	5	Dumbbell
b	10	3	Spherical
c	6	3	Dumbbell
d	2	3	Spherical

8- أي من التالي صحيح للمقارنة بين المدار الفرعي (p) و المدار الفرعي (s)؟

	المدار الفرعي (p)	المدار الفرعي (s)
a	أقل في الطاقة من المدار الفرعي (d)	يأخذ الشكل الكروي
b	أعلى في الطاقة من المدار الفرعي (d)	يحتوي على الكترونين
c	يأخذ الشكل الكمثري	يحتوي على ثلاث أوربيتالات
d	يحتوي على ثلاث أوربيتالات	أعلى في الطاقة من المدار الفرعي (p)

9- أي ما يلي صحيح لوصف نوع التهجين (sp^2)؟

a) يتكون في المركبات المحتوية على روابط احادية فقط
b) يتكون بالتداخل بين الافلاك المهجنة فقط
c) من أمثلته الايثين
d) يكون شكل الجزيء فيه خطي

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

**السؤال الثاني:- أكمل الجدول التالي:

	اسم المدار	عدد الإلكترونات	عدد الأفلاك
المدارات الفرعية	S	.....	1
	.....	6	.....
	D	.....	5
	.....	14	7

**السؤال الثالث:- قم بتوزيع الذرات الآتية توزيعا الكترونيا حسب المستويات الفرعية (s, p, d, f):

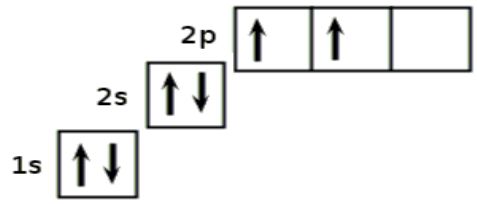
	العنصر	التوزيع الإلكتروني
1	$_{20}Ca$	
2	$_{12}Mg$	
3	$_{4}Be$	
4	$_{15}P$	
5	$_{6}C$	
6	$_{9}F^{19}$	
7	$_{16}S^{32}$	
8	$_{10}Ne$	
9	$_{24}Cr$	
10	$_{18}Ar^{39}$	
11	$_{26}Fe$	

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

**السؤال الرابع:- أكتب المصطلح العلمي المناسب باللغة الإنجليزية:

م	التعريف	المصطلح العلمي
1	الإلكترونات التي تتواجد في مستوى الطاقة الأخير.	.....
2	الطاقة اللازمة لنزع الكترون من الذرة المفردة.	.....
3	مبدأ ينص على ان المستويات الرئيسية ذات الطاقة الأقل تملأ بالإلكترونات أولاً.	.....
4	مبدأ ينص على ان عدد الإلكترونات في الفلك الذري الواحد لا يزيد على اثنين.	.....
5	مبدأ ينص على أنه لا يحدث ازدواج بين الكترونين في مستوى فرعي معين إلا بعد أن تملأ أفلاكه فرادى أولاً.	.....

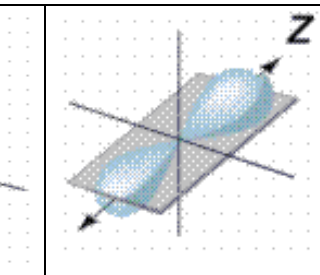
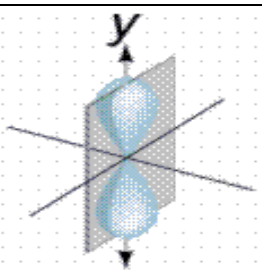
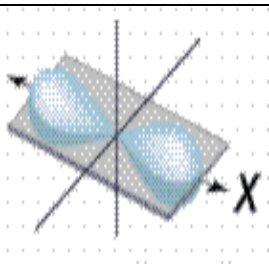
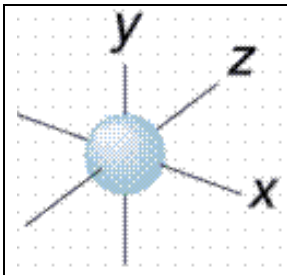
**السؤال الخامس:- أكتب التوزيع الالكتروني للعناصر التالية باستخدام الافلاك الذرية كما في المثال رقم (1):

	العنصر	التوزيع الالكتروني
1	$_{6}C$	
2	$_{8}O$	
3	$_{11}Na$	

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

**السؤال السادس:-

اكتب اسم و شكل الأفلاك الذرية (atomic orbitals) الآتية:

				
اسم الفلك				
شكل الفلك				

***السؤال السابع:- (أكمل الجداول الأتي):-

(أ)

التهجين	شكل الجزيء	الزاوية	أمثلة
SP^3			
SP^2			
SP			

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

(ب)

أوجه المقارنة	الرابطة سيجما	الرابطة باي
1- الرمز		
2- نوع الأفلاك المتداخلة		
3- نوع التداخل		
4- قوة الرابطة **(مع ذكر السبب)**		
5- تكرارها بين ذرتي الكربون		
6- الدوران حول الرابطة **C-C**		
7- مثال		

واجب منزلي (4)

التوزيع الالكتروني

الفصل الدراسي الأول 2015-2016	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.8

***السؤال الأول:- اختار الاجابة الصحيحة :**

1- أي مما يلي صحيح لوصف المدار الفرعي (p) ؟

	عدد الالكترونات	عدد الأفلاك	طاقة المدار
a	6	2	أقل من (s)
b	3	3	أقل من (d)
c	6	3	أعلى من (s)
d	6	6	أعلى من (d)

2- أي مما يلي صحيح لوصف المستوى الرئيسي الثالث؟

(1) يرمز له بالرمز (L)

(2) يملأ ب 18 الكترونات.

(3) يحتوي المدارات الفرعية (s) و (p) و (d)

a) (1) و (2)
b) (1) و (3)
c) (2) و (3)
d) (1) و (2) و (3).

****السؤال الثاني:-أكمل التوزيع الالكتروني الصحيح لكل مما يلي (طبقاً للمدرات الفرعية):**

	العنصر	التوزيع الإلكتروني
1	$_{19}K$	
2	$_{21}Sc$	
3	$_{29}Cu$	

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

واجب منزلي (5)

تهجين الافلاك

الفصل الدراسي الأول 2015-2016	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.9

***السؤال الأول:- اختار الاجابة الصحيحة :**

1- أي مما يلي صحيح لوصف التهجين من نوع (sp^2) ؟

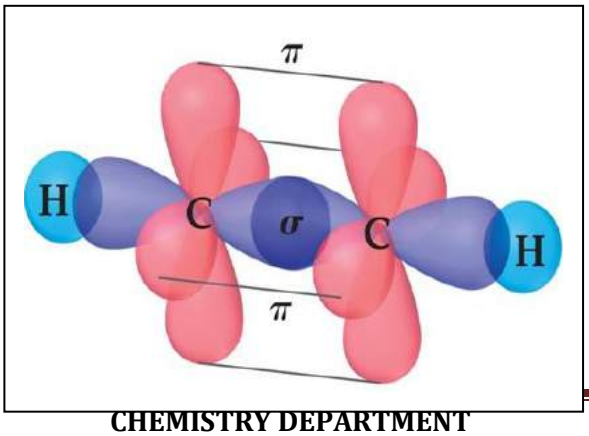
	انواع الافلاك الداخلة في التهجين	عدد الأفلاك المهجنة لكل ذرة كربون	الامثلة
a	1 s + 2 p	3	الايثين
b	1 s + 3 p	2	الاسيتيلين
c	1 s + 2 p	3	الايثان
d	1 s + 1 p	2	الايثين

2- أي مما يلي صحيح لوصف الرابطة من نوع باي (π)؟

(1) تحدث بين الافلاك الغير مهجنة
(2) يكون التداخل فيها جانبي
(3) يمكن تكرارها بين ذرات الكربون

a) (1) و (2)
b) (2) و (3)
c) (1) و (3)
d) (1) و (2) و (3)

****السؤال الثاني:-انظر الى الشكل المقابل ثم اجب:**



1) ما اسم المركب و نوع التهجين في الشكل المقابل؟

.....

2) كم عدد الافلاك المهجنة و الغير مهجنة لكل ذرة كربون؟

.....

3) كم عدد الروابط سيجا و باي في الجزيء ككل ؟

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

.....

التهجين

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.8

***السؤال الأول:-**

اختار الإجابة الصحيحة :

1-أي مما يلي صحيح عن المستوى الرئيسي الثاني؟

a) يحتوي على ستة الكترونات
b) يحتوي على المدارين الفرعيين (s) و (p)
c) يرمز له بالرمز (K)
d) يحتوي على عدد ثلاث أفلاك ذرية

2- أي من الآتي يمثل عدد الإلكترونات في المستوى الرئيسي رقمه (n)؟

a) n^2
b) 2n
c) $2n^{-2}$
d) $2n^2$

3- أي ما يلي صحيح لوصف المدار الفرعي d؟

a) يمكن أن يمتلئ بعدد خمس الكترونات
b) الظهور الأول له في المدار الرئيسي الثالث
c) يحتوي على عدد عشر أفلاك ذرية
d) طاقته أقل من المدار الفرعي (s)

4- أي من الاتي يمثل الترتيب الصحيح لمستويات الطاقة؟

a) s < d < p < f
b) s < p < d < f
c) s < f < p < d
d) s < p < f < d

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

5- مستوي الطاقة الفرعي الأول(S) يحتوي علي.....

a) **فلك واحد له شكل كروي.**
b) فلك واحد له شكل كمثري.
c) ثلاث أفلاك لكل واحد منهم شكل كمثري.
d) ثلاث أفلاك لكل واحد منهم شكل كروي.

6- مستوي الطاقة الفرعي الأول(P) يحتوي علي.....

a) فلك واحد له شكل كروي.
b) فلك واحد له شكل كمثري.
c) **ثلاث أفلاك لكل واحد منهم شكل كمثري.**
d) ثلاث أفلاك لكل واحد منهم شكل كروي.

7- أي من التالي صحيح لوصف خواص المدار الفرعي (p)؟

	عدد الإلكترونات	عدد الأوربيتالات	شكل الأوربيتالات
a	6	5	Dumbbell
b	10	3	Spherical
c	**6**	**3**	**Dumbbell**
d	2	3	Spherical

8- أي من التالي صحيح للمقارنة بين المدار الفرعي (p) و المدار الفرعي (s)؟

	المدار الفرعي (p)	المدار الفرعي (s)
a	**أقل في الطاقة من المدار الفرعي (d)**	**يأخذ الشكل الكروي**
b	أعلى في الطاقة من المدار الفرعي (d)	يحتوي على الكترونين
c	يأخذ الشكل الكمثري	يحتوي على ثلاث أوربيتالات
d	يحتوي على ثلاث أوربيتالات	أعلى في الطاقة من المدار الفرعي (p)

9- أي ما يلي صحيح لوصف نوع التهجين (sp^2)؟

a) يتكون في المركبات المحتوية على روابط احادية فقط
b) يتكون بالتداخل بين الافلاك المهجنة فقط
c) **من أمثلته الايثين**
d) يكون شكل الجزيء فيه خطي

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

	اسم المدار	عدد الإلكترونات	عدد الأفلاك
	s	……2….	1
	…p….	6	…3….
	d	…10…….	5
	…f…….	14	7

**السؤال الثالث:- قم بتوزيع الذرات الآتية توزيعا الكترونيا حسب المستويات الفرعية (s, p, d, f):

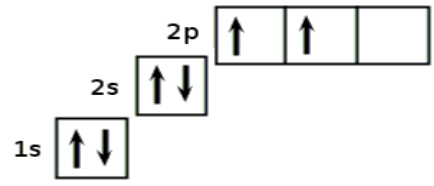
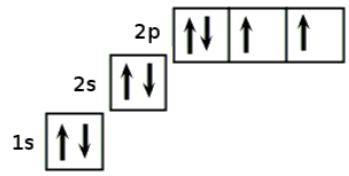
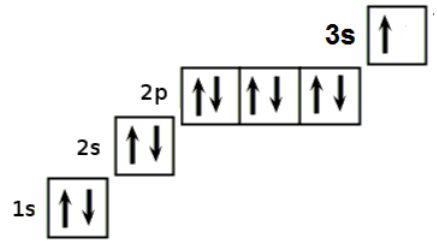
	العنصر	التوزيع الإلكتروني
1	$_{20}Ca$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6 4S^2$
2	$_{12}Mg$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2$.
3	$_{4}Be$	$1S^2\ 2S^2$
4	$_{15}P$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^3$
5	$_{6}C$	$1S^2\ 2S^2\ 2p^2$
6	$_{9}F^{19}$	$1S^2\ 2S^2\ 2p^5$
7	$_{16}S^{32}$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^4$
8	$_{10}Ne$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6$
9	$_{24}Cr$	$[Ar]^{18}\ 4S^1 3d^5$
10	$_{18}Ar^{39}$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6$
11	$_{26}Fe$	$[Ar]^{18}\ 4S^2 3d^6$

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

**السؤال الرابع:- أكتب المصطلح العلمي المناسب باللغة الإنجليزية:

م	التعريف	المصطلح العلمي
1	الإلكترونات التي تتواجد في مستوى الطاقة الأخير.	valence electrons ....
2	الطاقة اللازمة لنزع الكترون من الذرة المفردة.	..... ionization energy.....
3	مبدأ ينص على ان المستويات الرئيسية ذات الطاقة الأقل تملأ بالإلكترونات أولاً.	.....Aufau principle .....
4	مبدأ ينص على ان عدد الإلكترونات في الفلك الذري الواحد لا يزيد على اثنين.	.....Hund's rule.....
5	مبدأ ينص على أنه لا يحدث ازدواج بين الكترونين في مستوى فرعي معين إلا بعد أن تملأ أفلاكه فرادى أولاً.	.. Pauli's principl....

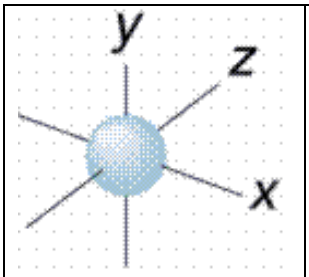
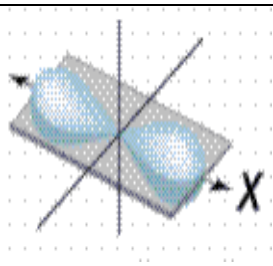
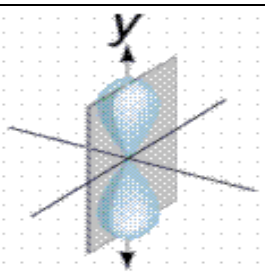
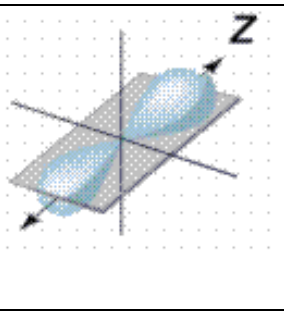
**السؤال الخامس:- أكتب التوزيع الالكتروني للعناصر التالية باستخدام الافلاك الذرية كما في المثال رقم (1):

	العنصر	التوزيع الالكتروني
1	$_{6}C$	
2	$_{8}O$	
3	$_{11}Na$	

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

**السؤال السادس:-

اكتب اسم و شكل الأفلاك الذرية (atomic orbitals) الآتية:

				
اسم الفلك	P_Z	P_Y	P_x	S
شكل الفلك	كمثريتين متقابلتين بالرأس Dumbbell shaped	كمثريتين متقابلتين بالرأس Dumbbell shaped	كمثريتين متقابلتين بالرأس Dumbbell shaped	كروي Spherical

***السؤال السابع:- (أكمل الجداول الأتي):-

(أ)

التهجين	شكل الجزئ	الزاوية	أمثلة
SP^3	رباعي الأوجة tetrahedral	109.5^0	CH_4 , CCl_4 C_2H_6
SP^2	مثلث سطحي Trigonal Planar	120^0	C_2H_4 CO_2
SP	خطي Linear	180^0	C_2H_2 , $BeCl_2$

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

(ب)

أوجه المقارنة	الرابطة سيجما	الرابطة باي
1- الرمز	**تنتج من تداخل الأفلاك المهجنة**	**تنتج من تداخل الأفلاك الغير المهجنة**
2- نوع الأفلاك المتداخلة	**الأفلاك المهجنة** **(sp + sp)** **(s + sp)** **(s + s)**	**الافلاك الغير مهجنة** **(p + p)**
3- نوع التداخل	**رأسي**	**جانبي**
4- قوة الرابطة **(مع ذكر السبب)**	**قوية** **(لأن التداخل رأسي)**	**ضعيفة** **(لأن التداخل جانبي)**
5- تكرارها بين ذرتي الكربون	**لا يمكن تكرارها**	**يمكن تكرارها**
6- الدوران حول الرابطة**C-C**	**يمكن حدوثه**	**لا يمكن حدوثه**
7- مثال	**الايثان – الايثين - الايثاين**	**الايثين - الايثاين**

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

واجب منزلي (4)

التوزيع الالكتروني

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.8

***السؤال الأول:- اختار الاجابة الصحيحة :**

1- أي مما يلي صحيح لوصف المدار الفرعي (p) ؟

	عدد الالكترونات	عدد الأفلاك	طاقة المدار
a	6	2	أقل من (s)
b	3	3	أقل من (d)
c	**6**	**3**	**أعلى من (s)**
d	6	6	أعلى من (d)

2- أي مما يلي صحيح لوصف المستوى الرئيسي الثالث؟

(1) يرمز له بالرمز (L)
(2) يملأ ب 18 الكترونات.
(3) يحتوي المدارات الفرعية (s) و (p) و (d)

a) (1) و (2)
b) (1) و (3)
c) (2) و (3)
d) (1) و (2) و (3).

****السؤال الثاني:-أكمل التوزيع الالكتروني الصحيح لكل مما يلي (طبقاً للمدرات الفرعية):**

	العنصر	التوزيع الإلكتروني
1	$_{19}K$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6 4S^1$
2	$_{21}Sc$	$[Ar]^{18}\ 4S^2 3d^1$
3	$_{29}Cu$	$[Ar]^{18}\ 4S^1 3d^{10}$

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

واجب منزلي (5)

تهجين الافلاك

الفصل الدراسي الأول 2017-2018	الصف الحادي عشر متقدم	المادة : كيمياء
اسم الطالب	الصف	رقم المعيار
		18.9

***السؤال الأول:- اختار الاجابة الصحيحة :**

1- أي مما يلي صحيح لوصف التهجين من نوع (sp^2) ؟

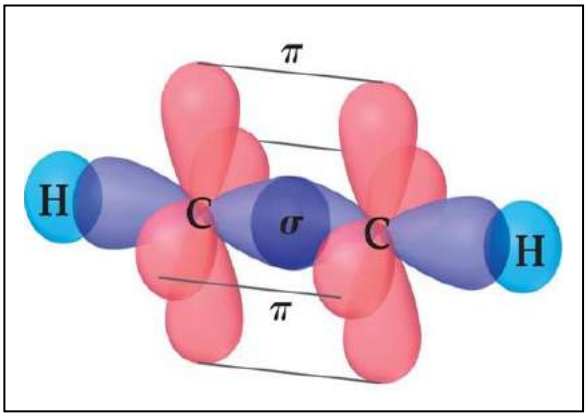
	انواع الافلاك الداخلة في التهجين	عدد الأفلاك المهجنة لكل ذرة كربون	الامثلة
a	**1 s + 2 p**	**3**	**الايثين**
b	1 s + 3 p	2	الاسيتيلين
c	1 s + 2 p	3	الايثان
d	1 s + 1 p	2	الايثين

2- أي مما يلي صحيح لوصف الرابطة من نوع باي (π)؟

(4) تحدث بين الافلاك الغير مهجنة
(5) يكون التداخل فيها جانبي
(6) يمكن تكرارها بين ذرات الكربون

e) (1) و (2)
f) (1) و (3)
g) (2) و (3)
h) (1) و (2) و (3).

****السؤال الثاني:-انظر الى الشكل المقابل ثم اجب:**



1) ما اسم المركب و نوع التهجين في الشكل المقابل؟

.....الاسيتيلين أو الايثاين (sp).....

2) كم عدد الافلاك المهجنة و الغير مهجنة لكل ذرة كربون؟

.....2 فلك مهجن و 2 فلك غير مهجن.....

3) كم عدد الروابط سيجا و باي في الجزيء ككل ؟

.....3 روابط سيجما و 2 باي.....

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

Musab Bin Omair
Secondary Independent
School For Bovs

مدرسة مصعب بن عمير
الثانوية المستقلة للبنين

CHEMISTRY DEPARTMENT

Quiz (1)

20 marks

Student name :…… Class :……
Date : ……. Grade 11A – first semester 2017/1018

12 marks

1- اختر الإجابة الصحيحة:

1- أي مما يأتي يعبر عن تدرج درجة غليان الغازات الخاملة من أعلى الى اسفل في الجدول الدوري؟

a) تقل درجة الغليان بسبب نقص قوى لندن التشتتية
b) تقل درجة الغليان بسبب زيادة قوى لندن التشتتية
c) تزداد درجة الغليان بسبب نقص قوى لندن التشتتية
d) تزداد درجة الغليان بسبب زيادة قوى لندن التشتتية

2- أي من الآتي يمثل الاختيار الصحيح للمقارنة بين القوى البين الجزيئية و القوى الداخلية؟

	Intermolecular force	Intramolecular force
a	من أنواعها قوى لندن التشتتية والرابطة الهيدروجينية	قوى تجاذب تنشأ بين الذرات داخل الجزيء
b	قوى تجاذب تنشأ بين الجزيئات	من أنواعها قوى لندن التشتتية والرابطة الهيدروجينية
c	قوى تجاذب تنشأ بين الذرات داخل الجزيء	من أنواعها الرابطة الأيونية و التساهمية
d	من أنواعها الرابطة الأيونية والتساهمية	قوى تجاذب تنشأ بين الذرات داخل الجزيء

3- أي مما يأتي يعبر عن صفات الجزيء ذو الشكل الهرمي الثلاثي ؟

a) تحاط فيه الذرة المركزية بثلاث ذرات حيث تكون زاوية الترابط 120 درجة
b) تحاط فيه الذرة المركزية بثلاث ذرات ومن أمثلتها كلوريد الألومنيوم ($AlCl_3$)
c) تحاط فيه الذرة المركزية بثلاث ذرات بدون وجود أزواج الكترونات حرة حول الذرة المركزية
d) تحاط فيه الذرة المركزية بثلاث ذرات مع وجود زوج من الكترونات حرة حول الذرة المركزية

4- أي من الآتي يمثل الاختيار الصحيح عن قوى لندن التشتتية؟

	قوى التجاذب بين الجزيئات	نوع الجزيئات	أمثلة
a	قوية	قطبية	CO_2
b	ضعيفة	غير قطبية	CH_4
c	ضعيفة	غير قطبية	H_2O
d	قوية	قطبية	HCl

5- أي من الجزيئات الآتية ذو شكل فراغي خطي (Linear shape)؟

a) SO_2
b) H_2O
c) H_2S
d) BeF_2

6- أي من الجزيئات الآتية ترتبط بينها قوى لندن التشتتية؟

a) SO_2
b) $CHCl_3$
c) PCl_3
d) SiH_4

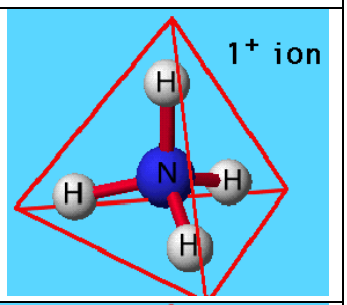
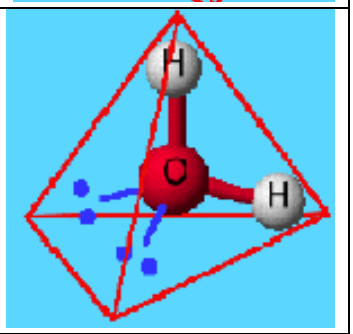
4 marks

2- قارن:

	London dispersion force	Dipole forces
أنواع الجزيئات (قطبية – غير قطبية)	.....	.....
قوة التجاذب (قوية – ضعيفة)	.....	.....
تماثل الجزيء (متماثل – غير متماثل)	.....	.....
أمثلة	.....	.....

3 marks

3- أكمل الجدول الآتي:

شكل الجزيء	اسم الشكل الفراغي	الزاوية	عدد أزواج الإلكترونات الحرة حول الذرة المركزية
	.....	.....	.....
	.....	.....	.....

1 marks

4- اذكر السبب العلمي:

الزاوية بين الروابط في الميثان (CH_4) هي 109.5 درجة بينما تقل في الأمونيا (NH_3) إلى 107.3 درجة.

.....

.....

.....

Musab Bin Omair
Secondary Independent
School For Bovs

مدرسة مصعب بن عمير
الثانوية المستقلة للبنين

CHEMISTRY DEPARTMENT

Quiz (1)

20 marks

Student name :…… Class :……
Date : ……. Grade 11A – first semester 2017/1018

12 marks

1- اختر الإجابة الصحيحة:

1- أي مما يأتي يعبر عن تدرج درجة غليان الغازات الخاملة من أعلى الى اسفل في الجدول الدوري؟

a) تقل درجة الغليان بسبب نقص قوى لندن التشتتية
b) تقل درجة الغليان بسبب زيادة قوى لندن التشتتية
c) تزداد درجة الغليان بسبب نقص قوى لندن التشتتية
d) تزداد درجة الغليان بسبب زيادة قوى لندن التشتتية

2- أي من الآتي يمثل الاختيار الصحيح للمقارنة بين القوى البين الجزيئية و القوى الداخلية؟

	Intermolecular force	Intramolecular force
a	من أنواعها قوى لندن التشتتية والرابطة الهيدروجينية	قوى تجاذب تنشأ بين الذرات داخل الجزيء
b	قوى تجاذب تنشأ بين الجزيئات	من أنواعها قوى لندن التشتتية والرابطة الهيدروجينية
c	قوى تجاذب تنشأ بين الذرات داخل الجزيء	من أنواعها الرابطة الأيونية و التساهمية
d	من أنواعها الرابطة الأيونية والتساهمية	قوى تجاذب تنشأ بين الذرات داخل الجزيء

3- أي مما يأتي يعبر عن صفات الجزيء ذو الشكل الهرمي الثلاثي ؟

a) تحاط فيه الذرة المركزية بثلاث ذرات حيث تكون زاوية الترابط 120 درجة
b) تحاط فيه الذرة المركزية بثلاث ذرات ومن أمثلتها كلوريد الألومنيوم ($AlCl_3$)
c) تحاط فيه الذرة المركزية بثلاث ذرات بدون وجود أزواج الكترونات حرة حول الذرة المركزية
d) تحاط فيه الذرة المركزية بثلاث ذرات مع وجود زوج من الكترونات حرة حول الذرة المركزية

4- أي من الآتي يمثل الاختيار الصحيح عن قوى لندن التشتتية؟

	قوى التجاذب بين الجزيئات	نوع الجزيئات	أمثلة
a	قوية	قطبية	CO_2
b	**ضعيفة**	**غير قطبية**	**CH_4**
c	ضعيفة	غير قطبية	H_2O
d	قوية	قطبية	HCl

5- أي من الجزيئات الآتية ذو شكل فراغي خطي (Linear shape)؟

a) SO_2
b) H_2O
c) H_2S
d) BeF_2

6- أي من الجزيئات الآتية ترتبط بينها قوى لندن التشتتية؟

a) SO_2
b) $CHCl_3$
c) PCl_3
d) SiH_4

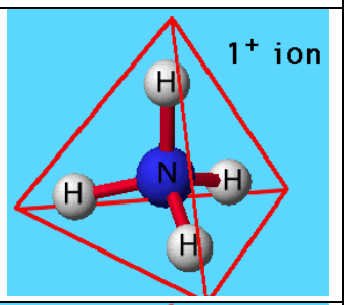
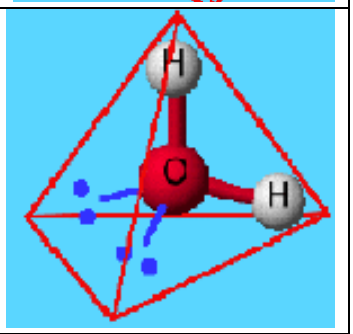
4 marks

2- قارن:

	London dispersion force	Dipole forces
أنواع الجزيئات (قطبية – غير قطبية)	..... غير قطبية	..... قطبية .....
قوة التجاذب (قوية – ضعيفة)	..... ضعيفة	..... قوية .....
تماثل الجزيء (متماثل – غير متماثل)	..... متماثل	..... غير متماثل .....
أمثلة	H_2 , Cl_2 , CH_4 , CO_2	HCl , PH_3 , CH_3Cl

3 marks

3- أكمل الجدول الآتي:

شكل الجزيء	اسم الشكل الفراغي	الزاوية	عدد أزواج الإلكترونات الحرة حول الذرة المركزية
	رباعي الأوجه	109.5	0
	منحنى أو غير خطي	104.5	2

1 marks

4- اذكر السبب العلمي:

الزاوية بين الروابط في الميثان (CH_4) هي 109.5 درجة بينما تقل في الأمونيا (NH_3) إلى 107.3 درجة.

بسبب وجود زوج من الإلكترونات الحرة على الذرة المركزية في الأمونيا مما يزيد التنافر مع الكترونات الرابطة فتقل الزاوية عن جزيء الميثان الذي لا يكون به أي الكترونات حرة فيكون التنافر متماثل.

Quiz (2)

20 marks

Student name :…… Class :……

Date : …… Grade 11A – first semester 2017/1018

10 marks

أولاً : أسئلة الاختيار من متعدد :

1- أي من الجزيئات التالية يتكون بينها قوى الجذب بين ثنائي القطب و ثنائي القطب؟

a) SiH_4
b) **PCl_3**
c) $AlCl_3$
d) MgF_2

2- أي من التالي من خواص المركبات الأيونية؟

a) **تذوب في المذيبات القطبية**
b) درجة انصهارها منخفضة
c) تتواجد في الحالة السائلة أو الغازية
d) توصل تيار كهربي في الحالة الصلبة

3- أي من المركبات التالية لا يكون رابطة هيدروجينية؟

a) H_2O
b) **HCN**
c) CH_3OH
d) CH_3NH_2

4- أي مما يلي من الخواص الناتجة عن وجود الرابطة الفلزية؟

a) **درجة انصهار الفلزات مرتفعة**
b) تذوب الفلزات في الماء بسهولة
c) تتواجد الفلزات في الحالة السائلة أو الغازية
d) توصل الفلزات التيار الكهربي في حالة المصهور فقط

5- تتكون الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات مركب ما عندما تحتوي هذه الجزيئات على ذرة هيدروجين مرتبطة مع ..... ؟

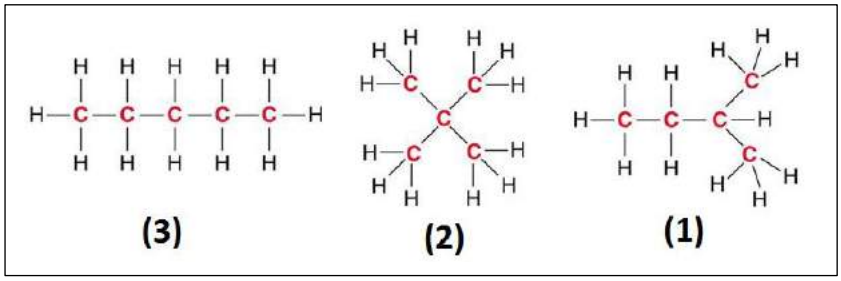
a) ذرة ذات سالبية كهربية عالية و حجم ذري كبير
b) ذرة ذات سالبية كهربية منخفضة و حجم ذري كبير
c) **ذرة ذات سالبية كهربية عالية و حجم ذري صغير**
d) ذرة ذات سالبية كهربية منخفضة و حجم ذري صغير

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ثانياً : الأسئلة المقالية :

4 marks

1. في الشكل المقابل :



أ. رتب المركبات المقابلة حسب درجة غليانها من الأقل للأعلى؟

3	1	2

ب. فسر اجابتك؟

.....لأن المركب 3 غير متفرع أي لديه قوى لندن التشتتية أعلى ، بينما المركبات 1 و 2 هي مركبات متفرعة أي لديها قوى لندن أقل أو لأن كلما زادت درجة تفرع المركب كلما قلت قوى لندن أقل .....

3 marks

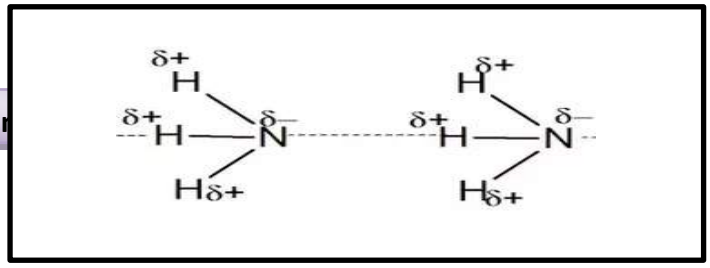
2. أجب على الاسئلة الآتية:

1- اذكر مثالاً لتكون الرابطة الهيدروجينية في الكائنات الحية؟

....بين سلاسل الأحماض الامينية في البروتين أو بين سلاسل عديد الببتيد في الحمض النووي (DNA) ..

2- في المربع المقابل، وضح بالرسم تكون الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات غاز الأمونيا (NH_3)؟

4 m



3 marks

3. فسر:

1- ارتفاع درجة انصهار المركبات الأيونية.

بسبب قوة التجاذب الالكتروستاتيكي بين الايونات الموجبة و السالبة (قوة الرابطة الايونية)

2- تزداد درجة غليان الهالوجينات من أعلى الى اسفل في الجدول الدوري.

لأنه بزيادة عدد الالكترونات في الذرات يزداد الاستقطاب اللحظي (الشحنات المؤقتة على طرفي الجزيء) فتزداد قوى لندن التشتتية.

3- ارتفاع درجة غليان الماء (H_2O) عن الامونيا (NH_3) رغم تكون الرابطة الهيدروجينية في كل منهما.

لأن عدد الروابط الهيدروجينية المتكونة بين جزيئات الماء أكثر من عدد الروابط الهيدروجينية المتكونة بين جزيئات الامونيا

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

Quiz (2)

20 marks

Student name :…… Class :……

Date : …… Grade 11A – first semester 2017/1018

10 marks

أولاً : أسئلة الاختيار من متعدد :

1- أي من الجزيئات التالية يتكون بينها قوى الجذب بين ثنائي القطب و ثنائي القطب؟

a) SiH_4
b) **PCl_3**
c) $AlCl_3$
d) MgF_2

2- أي من التالي من خواص المركبات الأيونية؟

a) **تذوب في المذيبات القطبية**
b) درجة انصهارها منخفضة
c) تتواجد في الحالة السائلة أو الغازية
d) توصل تيار كهربي في الحالة الصلبة

3- أي من المركبات التالية لا يكون رابطة هيدروجينية؟

a) H_2O
b) **HCN**
c) CH_3OH
d) CH_3NH_2

4- أي مما يلي من الخواص الناتجة عن وجود الرابطة الفلزية؟

a) **درجة انصهار الفلزات مرتفعة**
b) تذوب الفلزات في الماء بسهولة
c) تتواجد الفلزات في الحالة السائلة أو الغازية
d) توصل الفلزات التيار الكهربي في حالة المصهور فقط

5- تتكون الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات مركب ما عندما تحتوي هذه الجزيئات على ذرة هيدروجين مرتبطة مع ..... ؟

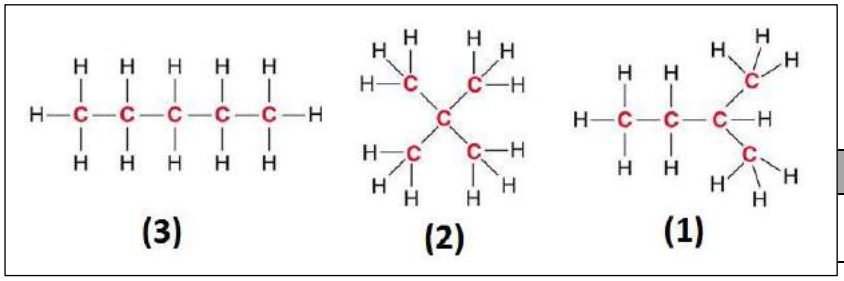
a) ذرة ذات سالبية كهربية عالية و حجم ذري كبير
b) ذرة ذات سالبية كهربية منخفضة و حجم ذري كبير
c) **ذرة ذات سالبية كهربية عالية و حجم ذري صغير**
d) ذرة ذات سالبية كهربية منخفضة و حجم ذري صغير

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ثانياً : الأسئلة المقالية :

4 marks

1. في الشكل المقابل :



أ. رتب المركبات المقابلة حسب درجة غليانها من الأقل للأعلى؟

3	1	2

ب. فسر اجابتك؟

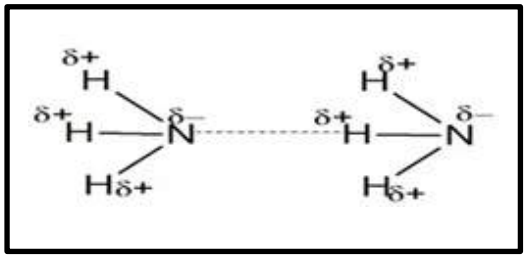
.....لأن المركب 3 غير متفرع أي لديه قوى لندن التشتتية أعلى ، بينما المركبات 1 و 2 هي مركبات متفرعة أي لديها قوى لندن أقل أو لأن كلما زادت درجة تفرع المركب كلما قلت قوى لندن.....

3 marks

2. أجب على الاسئلة الآتية:

1- اذكر مثالاً لتكون الرابطة الهيدروجينية في الكائنات الحية؟
....بين سلاسل الأحماض الامينية في البروتين أو بين سلاسل عديد الببتيد في الحمض النووي (DNA) ..

2- في المربع المقابل، وضح بالرسم تكون الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات غاز الأمونيا (NH_3)؟



3 marks

3. فسر:

1- ارتفاع درجة انصهار المركبات الأيونية.
بسبب قوة التجاذب الالكتروستاتيكي بين الايونات الموجبة و السالبة (قوة الرابطة الايونية)

2- تزداد درجة غليان الهالوجينات من أعلى الى اسفل في الجدول الدوري.
لأنه بزيادة عدد الالكترونات في الذرات يزداد الاستقطاب اللحظي (الشحنات المؤقتة على طرفي الجزيء) فتزداد قوى لندن التشتتية.

3- ارتفاع درجة غليان الماء (H_2O) عن الامونيا (NH_3) رغم تكون الرابطة الهيدروجينية في كل منهما.
لأن عدد الروابط الهيدروجينية المتكونة بين جزيئات الماء أكثر من عدد الروابط الهيدروجينية المتكونة بين جزيئات الامونيا

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

20 marks

Quiz (3) نموذج أ

Student name :…… Class :……

Date : ……. Grade 11A – first semester 2017/1018

10 marks

أولاً : أسئلة الاختيار من متعدد :

1- أي من الآتي يعد سبب ظاهرة التسامي في عنصر اليود؟

a) لان وزنه الجزيئي منخفض
b) لأنه لا يذوب في الماء
c) لتكون رابطة هيدروجينية بين جزيئاته
d) لتكون قوى لندن الضعيفة بين جزيئاته

2-أي مما يلي صحيح عن المستوى الرئيسي الثاني ؟

a) يمتلئ بثمان الكترونات
b) يحتوي على المدار الفرعي (s) فقط
c) يرمز له بالرمز (K)
d) يحتوي على عدد ثلاث أفلاك ذرية

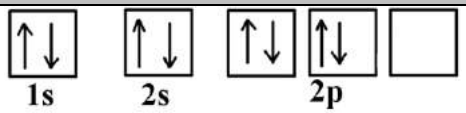
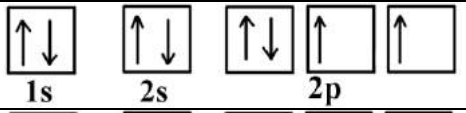
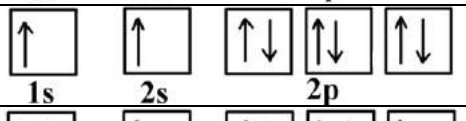
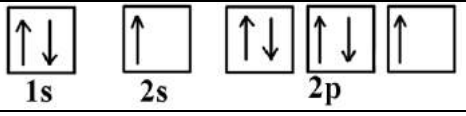
3- أي ما يلي صحيح لوصف المدار الفرعي (d)؟

a) يمكن أن يمتلئ بعدد ست الكترونات
b) الظهور الأول له في المدار الرئيسي الثاني
c) يحتوي على عدد خمس أفلاك ذرية
d) طاقته أقل من المدار الفرعي (p)

4- أي من الآتي يعبر عن المبدأ أو القاعدة التي تنص على (عدد الإلكترونات في الفلك الذري الواحد لا يزيد على إثنين ، و يدور كل الكترون حول نفسه و في اتجاه معاكس للآخر)؟

a) قاعدة هوند
b) مبدأ أوفباو
c) مبدأ باولي
d) مبدأ البناء التصاعدي

5- أي من الآتي يمثل التوزيع الإلكتروني الصحيح لعنصر الأكسجين ($_8O$) طبقا للأفلاك الذرية؟

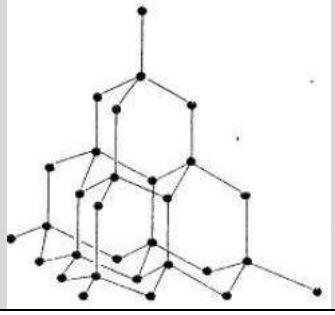
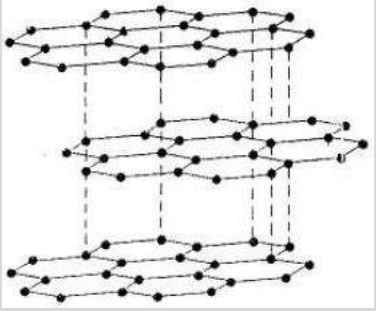
a	
b	
c	
d	

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ثانياً : الأسئلة المقالية :

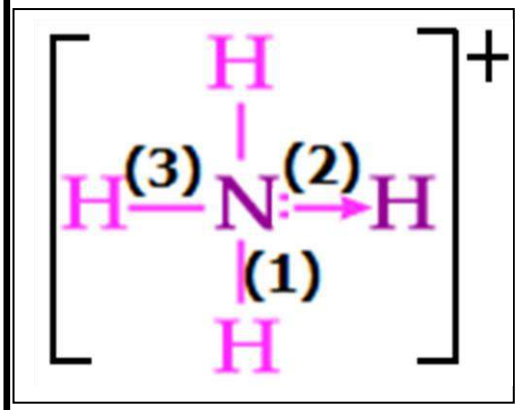
4 marks

2. أكمل المقارنة التالية:

		
اسم التركيب	.....	.....
التوصيل الكهربي	.....	.....

4 marks

1. في الشكل المقابل :



1- ما اسم الايون الموضح بالرسم؟

....

2- ما رقم الرابطة التي تمثل الرابطة التناسقية؟

....

3- حدد كل من :

الذرة المعطية ..... الذرة المستقبلة.....

2 marks

3. فسر:

1- يطفو الثلج على سطح الماء.

.....

2- الألماس أكثر صلابة من الجرافيت.

.....

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

20 marks

Quiz (3) نموذج أ

Student name :……. **Class :……**

Date : …….. **Grade 11A – first semester 2017/1018**

أولاً : أسئلة الاختيار من متعدد : 10 marks

1- أي من الآتي يعد سبب ظاهرة التسامي في عنصر اليود؟

a) لان وزنه الجزيئي منخفض
b) لأنه لا يذوب في الماء
c) لتكون رابطة هيدروجينية بين جزيئاته
d) **لتكون قوى لندن الضعيفة بين جزيئاته**

2-أي مما يلي صحيح عن المستوى الرئيسي الثاني ؟

a) **يمتلئ بثمان الكترونات**
b) يحتوي على المدار الفرعي (s) فقط
c) يرمز له بالرمز (K)
d) يحتوي على عدد ثلاث أفلاك ذرية

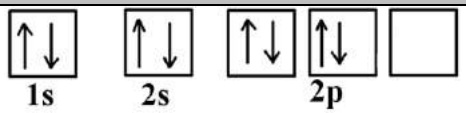
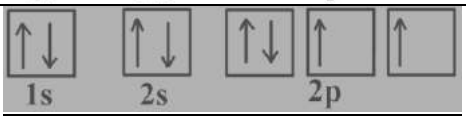
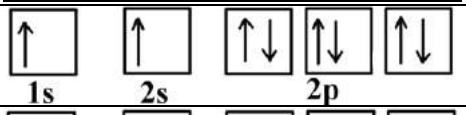
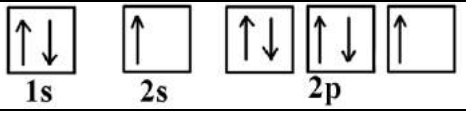
3- أي ما يلي صحيح لوصف المدار الفرعي (d)؟

a) يمكن أن يمتلئ بعدد ست الكترونات
b) الظهور الأول له في المدار الرئيسي الثاني
c) **يحتوي على عدد خمس أفلاك ذرية**
d) طاقته أقل من المدار الفرعي (p)

4- أي من الآتي يعبر عن المبدأ أو القاعدة التي تنص على (عدد الإلكترونات في الفلك الذري الواحد لا يزيد على إثنين ، و يدور كل الكترون حول نفسه و في اتجاه معاكس للآخر)؟

a) قاعدة هوند
b) مبدأ أوفباو
c) **مبدأ باولي**
d) مبدأ البناء التصاعدي

5- أي من الآتي يمثل التوزيع الإلكتروني الصحيح لعنصر الأكسجين ($_8O$) طبقا للأفلاك الذرية؟

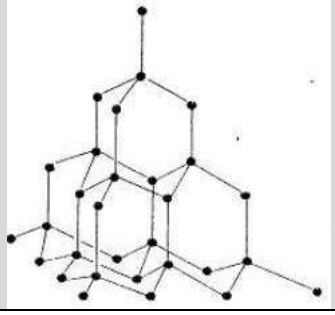
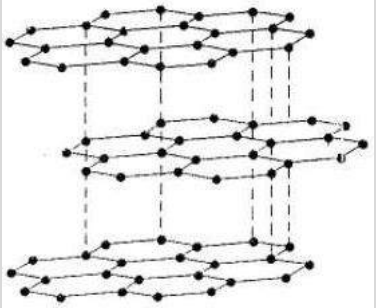
a	
b	
c	
d	

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ثانياً : الأسئلة المقالية :

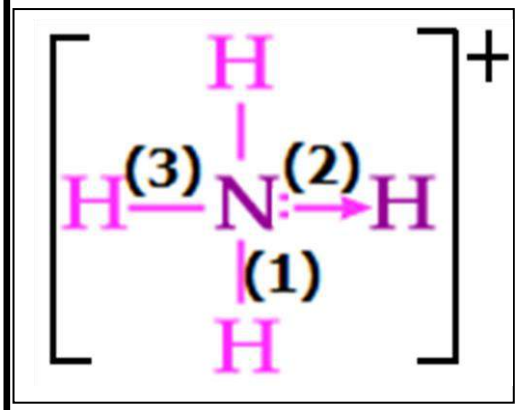
4 marks

2. أكمل المقارنة التالية:

		
اسم التركيب	.....الالماس....	.....الجرافيت.....
التوصيل الكهربي	.....عازل.....	.....موصل.....

4 marks

1. في الشكل المقابل :



1- ما اسم الايون الموضح بالرسم؟

.....الامونيوم.....

2- ما رقم الرابطة التي تمثل الرابطة التناسقية؟

..... (2) .....

3- حدد كل من :

الذرة المعطية .....N.... الذرة المستقبلة.....H.....

2 marks

3. فسر:

1- يطفو الثلج على سطح الماء.

لوجود التركيب المفتوح الناتج عن وجود الرابطة الهيدروجينية مما يقلل من كثافة الثلج

2- الألماس أكثر صلابة من الجرافيت.

لأن الألماس ترتبط فيه كل ذرة كربون بأربع روابط تساهمية في تركيب شبكي قوي بينما الجرافيت ترتبط فيه كل ذرة كربون بثلاث روابط تساهمية في تركيب طبقات هش

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

20 marks

Quiz (3) نموذج ب

Student name :…… Class :……

Date : ……. Grade 11A – first semester 2017/1018

أولاً : أسئلة الاختيار من متعدد :

10 marks

1- أي من الآتي يعد سبب ظاهرة التسامي في عنصر اليود؟

a) لان وزنه الجزيئي منخفض
b) لأنه لا يذوب في الماء
c) لتكون قوى لندن الضعيفة بين جزيئاته
d) لتكون رابطة هيدروجينية بين جزيئاته

2-أي مما يلي صحيح عن المستوى الرئيسي الثاني ؟

a) يرمز له بالرمز (K)
b) يمتلئ بثمان الكترونات
c) يحتوي على المدار الفرعي (s) فقط
d) يحتوي على عدد ثلاث أفلاك ذرية

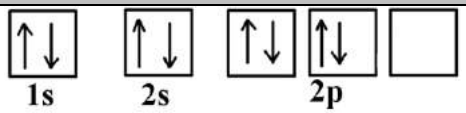
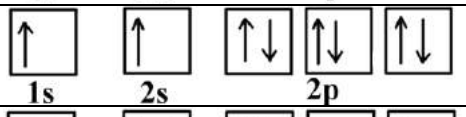
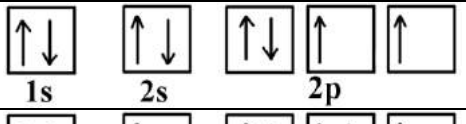
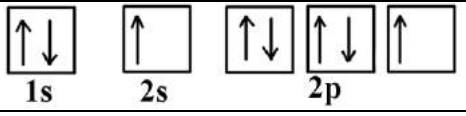
3- أي ما يلي صحيح لوصف المدار الفرعي (d)؟

a) يمكن أن يمتلئ بعدد خمس الكترونات
b) الظهور الأول له في المدار الرئيسي الثاني
c) يحتوي على عدد عشر أفلاك ذرية
d) طاقته أعلى من المدار الفرعي (p)

4- أي من الآتي يعبر عن المبدأ أو القاعدة التي تنص على (عدد الإلكترونات في الفلك الذري الواحد لا يزيد على إثنين ، و يدور كل الكترون حول نفسه و في اتجاه معاكس للآخر)؟

a) مبدأ باولي
b) قاعدة هوند
c) مبدأ أوفباو
d) مبدأ البناء التصاعدي

5- أي من الآتي يمثل التوزيع الإلكتروني الصحيح لعنصر الأكسجين ($_8O$) طبقا للأفلاك الذرية؟

a	
b	
c	
d	

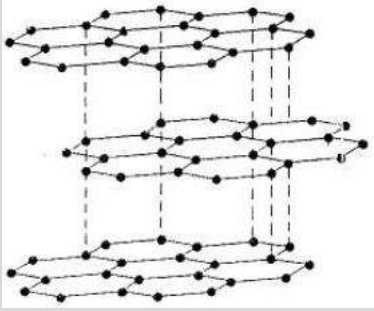
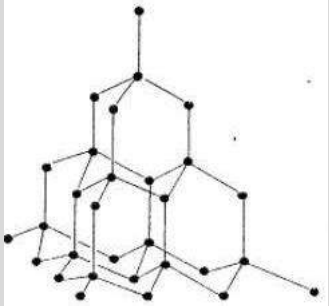
رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال

رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ثانياً : الأسئلة المقالية :

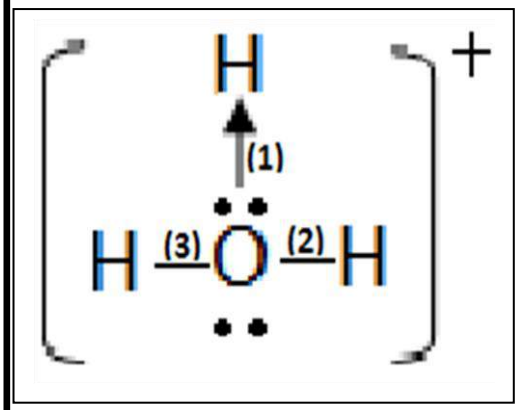
4 marks

2. أكمل المقارنة التالية:

		
اسم التركيب	.....	.....
التوصيل الكهربي	.....	.....

4 marks

1. في الشكل المقابل :



1- ما اسم الايون الموضح بالرسم؟

....

2- ما رقم الرابطة التي تمثل الرابطة التناسقية؟

....

3- حدد كل من :

الذرة المعطية ..... الذرة المستقبلة.....

2 marks

3. فسر:

1- يطفو الثلج على سطح الماء.

.....

2- الألماس أكثر صلابة من الجرافيت.

.....

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

Quiz (3) نموذج ب

20 marks

Student name :…… Class :……
Date : ……. Grade 11A – first semester 2017/1018

أولاً : أسئلة الاختيار من متعدد : 10 marks

1- أي من الآتي يعد سبب ظاهرة التسامي في عنصر اليود؟

a) لان وزنه الجزيئي منخفض
b) لأنه لا يذوب في الماء
c) **لتكون قوى لندن الضعيفة بين جزيئاته**
d) لتكون رابطة هيدروجينية بين جزيئاته

2-أي مما يلي صحيح عن المستوى الرئيسي الثاني ؟

a) يرمز له بالرمز (K)
b) **يمتلئ بثمان الكترونات**
c) يحتوي على المدار الفرعي (s) فقط
d) يحتوي على عدد ثلاث أفلاك ذرية

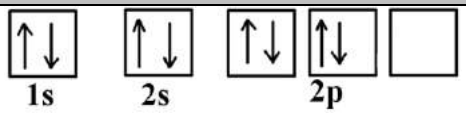
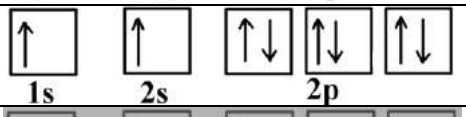
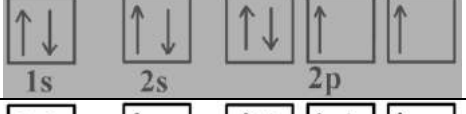
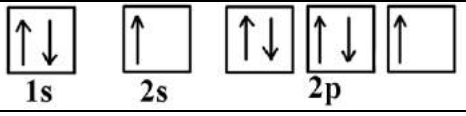
3- أي ما يلي صحيح لوصف المدار الفرعي (d)؟

a) يمكن أن يمتلئ بعدد خمس الكترونات
b) الظهور الأول له في المدار الرئيسي الثاني
c) يحتوي على عدد عشر أفلاك ذرية
d) **طاقته أعلى من المدار الفرعي (p)**

4- أي من الآتي يعبر عن المبدأ أو القاعدة التي تنص على (عدد الإلكترونات في الفلك الذري الواحد لا يزيد على إثنين ، و يدور كل الكترون حول نفسه و في اتجاه معاكس للآخر)؟

a) **مبدأ باولي**
b) قاعدة هوند
c) مبدأ أوفباو
d) مبدأ البناء التصاعدي

5- أي من الآتي يمثل التوزيع الإلكتروني الصحيح لعنصر الأكسجين ($_8O$) طبقا للأفلاك الذرية؟

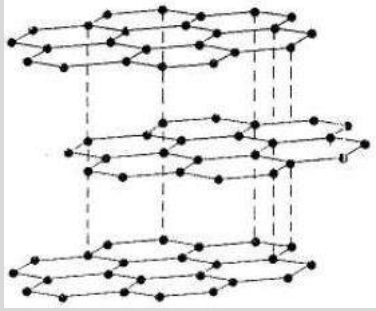
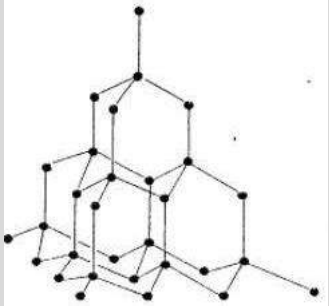
a	
b	
c	
d	

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ثانياً : الأسئلة المقالية :

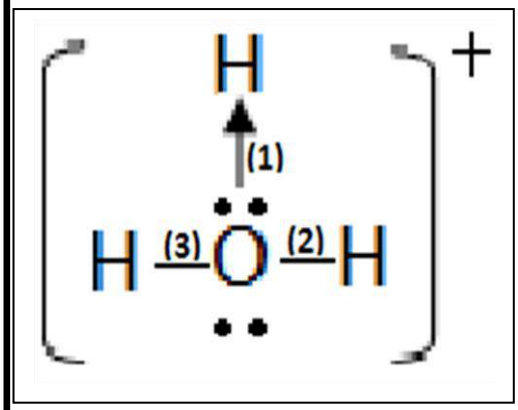
4 marks

2. أكمل المقارنة التالية:

		
اسم التركيب	.....الجرافيت.....	.....الالماس....
التوصيل الكهربي	.....موصل....	.....عازل.....

4 marks

1. في الشكل المقابل :



1- ما اسم الايون الموضح بالرسم؟

.....الهيدرونيوم.....

2- ما رقم الرابطة التي تمثل الرابطة التناسقية؟

.....(1) . .....

3- حدد كل من :

الذرة المعطية .....O..... الذرة المستقبلة.....H.....

2 marks

3. فسر:

1- يطفو الثلج على سطح الماء.

لوجود التركيب المفتوح الناتج عن وجود الرابطة الهيدروجينية مما يقلل من كثافة الثلج

2- الألماس أكثر صلابة من الجرافيت.

لأن الألماس ترتبط فيه كل ذرة كربون بأربع روابط تساهمية في تركيب شبكي قوي بينما الجرافيت ترتبط فيه كل ذرة كربون بثلاث روابط تساهمية في تركيب طبقات هش

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

Quiz (4) نموذج أ

20 marks

Student name :…… Class :……
Date : ……. Grade 11A – first semester 2017/1018

أولاً : أسئلة الاختيار من متعدد :

10 marks

1- أي مما يلي يعبر عن كمية من المادة تحتوي على عدد من الوحدات (ذرات أو جزيئات) و هو عدد ثابت يعرف بعدد أفوجادرو (6.02×10^{23}) ؟

a) الجرام
b) المول
c) الجزيء
d) اللتر

2- أي مما يلي يعبر عن عدد المولات الموجودة في 51 جرام من غاز الأمونيا (NH_3) ؟

a) 1.5 مول
b) 2 مول
c) 2.5 مول
d) 3 مول

3- أي مما يلي يعبر عن كتلة 2 مول من الماء (H_2O) ؟

a) 9 جرام
b) 18 جرام
c) 24 جرام
d) 36 جرام

4- أي مما يلي يعبر عن عدد الذرات الموجودة في 2 مول من فلز الرصاص (Pb) ؟

a) 3.01×10^{23} ذرة
b) 6.02×10^{23} ذرة
c) 12.04×10^{23} ذرة
d) 12.04×10^{24} ذرة

5- أي مما يلي يمثل نوع تهجين ذرة الاكسجين في جزيء الماء ؟

a) sp^3
b) sp^2
c) sp
d) sp^2d

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ثانياً : الأسئلة المقالية :

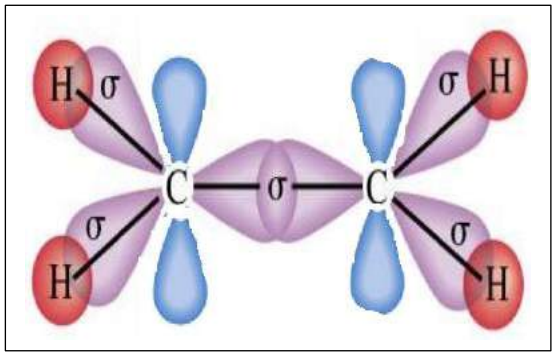
3 marks

1. أكمل الجدول التالي:

نوع التهجين	شكل الجزيء	الزاوية	أمثلة
SP^3	رباعي الأوجه	.....	.....
SP^2	.....	120 °	.....
SP	.....	.....	الأسيتيلين $CH \equiv CH$

5 marks

2. اجب عن الاسئلة الآتية:



1) ما نوع التهجين في المركب المقابل؟ .....

2) كم عدد الأفلاك المهجنة على كل ذرة كربون؟ .....

3) ما نوع الرابطة المتكونة بين ذرتي الكربون

(احادية – ثنائية – ثلاثية)؟ .....

4) كم عدد الروابط سيجما و باي بين ذرتي الكربون في المركب؟ .....

5) أي الرابطتين أقوى سيجما أم باي؟ و لماذا ؟.....

.....

2 marks

3. ما كتلة (12.04×10^{23}) جزيء من غاز الكلور (Cl_2)؟

.....

.....

.....

.....

الأعداد الكتلية : _H=1 , O=16 , N=14 , Cl=35.5 , Pb=207

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

Quiz (4) نموذج أ

20 marks

Student name :…… Class :……
Date : ……. Grade 11A – first semester 2017/1018

أولاً : أسئلة الاختيار من متعدد :

10 marks

1- أي مما يلي يعبر عن كمية من المادة تحتوي على عدد من الوحدات (ذرات أو جزيئات) و هو عدد ثابت يعرف بعدد أفوجادرو (6.02×10^{23}) ؟

a) الجرام
b) المول
c) الجزيء
d) اللتر

2- أي مما يلي يعبر عن عدد المولات الموجودة في 51 جرام من غاز الأمونيا (NH_3) ؟

a) 1.5 مول
b) 2 مول
c) 2.5 مول
d) **3 مول**

3- أي مما يلي يعبر عن كتلة 2 مول من الماء (H_2O) ؟

a) 9 جرام
b) 18 جرام
c) 24 جرام
d) **36 جرام**

4- أي مما يلي يعبر عن عدد الذرات الموجودة في 2 مول من فلز الرصاص (Pb) ؟

a) 3.01×10^{23} ذرة
b) 6.02×10^{23} ذرة
c) 12.04×10^{23} ذرة
d) 12.04×10^{24} ذرة

5- أي مما يلي يمثل نوع تهجين ذرة الاكسجين في جزيء الماء ؟

a) sp^3
b) sp^2
c) sp
d) sp^2d

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ثانياً : الأسئلة المقالية :

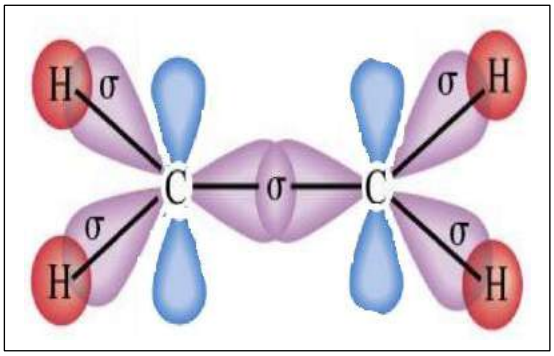
3 marks

1. أكمل الجدول التالي:

نوع التهجين	شكل الجزيء	الزاوية	أمثلة
SP^3	رباعي الأوجه	**109.5 °**	**الايثان** C_2H_6
SP^2	**مثلث مستوى أو مسطح**	120 °	**الايثين** C_2H_4
SP	**خطي**	**180^0**	الأسيتيلين $CH \equiv CH$

5 marks

2. اجب عن الاسئلة الآتية:



1) ما نوع التهجين في المركب المقابل؟ .....sp^2.....

2) كم عدد الأفلاك المهجنة على كل ذرة كربون؟ ....3.....

3) ما نوع الرابطة المتكونة بين ذرتي الكربون

(احادية – ثنائية – ثلاثية)؟ ..... ثنائية.....

4) كم عدد الروابط سيجما و باي بين ذرتي الكربون في المركب؟ .....1 سيجما و 1 باي ...

5) أي الرابطتين أقوى سيجما أم باي؟ و لماذا ؟...سيجما ، لأن تداخل الافلاك فيها راسي بينما تداخل الافلاك في باي جانبي .....

2 marks

3. ما كتلة (12.04×10^{23}) جزيء من غاز الكلور (Cl_2)؟

عدد المولات = عدد الجزيئات / عدد أفوجادرو = $12.04 \times 10^{23} / 6.02 \times 10^{23}$ = 2 مول

الكتلة المولية لغاز الكلور (Cl_2) = 2 X 35.5 = 71 وحدة كتلة ذرية

الكتلة = عدد المولات X الكتلة المولية = 2 X 71 = 142 جرام

الأعداد الكتلية : _H=1 , O=16 , N=14 , Cl=35.5 , Pb=207

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

Quiz (4) نموذج ب

20 marks

Student name :…… Class :……
Date : ……. Grade 11A – first semester 2017/1018

أولاً : أسئلة الاختيار من متعدد :

10 marks

1- أي مما يلي يعبر عن كمية من المادة تحتوي على عدد من الوحدات (ذرات أو جزيئات) و هو عدد ثابت يعرف بعدد أفوجادرو (6.02×10^{23}) ؟

a) الجرام
b) اللتر
c) الجزيء
d) المول

2- أي مما يلي يعبر عن عدد المولات الموجودة في 45 جرام من الماء (H_2O) ؟

a) 0.4 مول
b) 2 مول
c) 2.5 مول
d) 3 مول

3- أي مما يلي يعبر عن كتلة 3 مول من غاز الامونيا (NH_3) ؟

a) 0.176 جرام
b) 25.5 جرام
c) 24 جرام
d) 51 جرام

4- أي مما يلي يعبر عن عدد الذرات الموجودة في 2 مول من فلز الرصاص (Pb) ؟

a) 3.01×10^{23} ذرة
b) 12.04×10^{23} ذرة
c) 6.02×10^{23} ذرة
d) 12.04×10^{24} ذرة

5- أي مما يلي يمثل نوع تهجين ذرة الاكسجين في جزيء الماء ؟

a) sp
b) sp^2
c) sp^3
d) sp^2d

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ثانياً : الأسئلة المقالية :

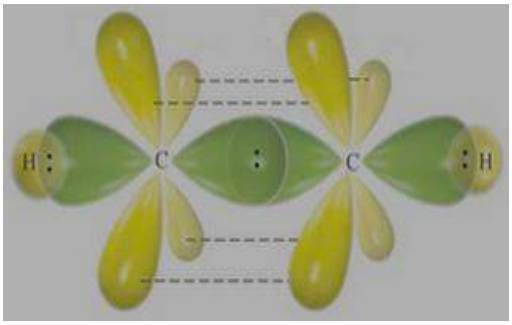
3 marks

1. أكمل الجدول التالي:

نوع التهجين	شكل الجزيء	الزاوية	أمثلة
SP^3	.....	109.5 °	.....
SP^2	.....	.....	الإيثلين $CH_2=CH_2$
SP	خطي	.....	.....

5 marks

2. اجب عن الاسئلة الآتية:



1) ما نوع التهجين في المركب المقابل؟ .....

2) كم عدد الأفلاك المهجنة على كل ذرة كربون؟ .....

3) ما نوع الرابطة المتكونة بين ذرتي الكربون

(احادية – ثنائية – ثلاثية)؟ .....

4) كم عدد الروابط سيجما و باي بين ذرتي الكربون في المركب؟ .....

5) أي الرابطتين أقوى سيجما أم باي؟ و لماذا .....

.....

2 marks

3. ما كتلة (12.04×10^{23}) جزيء من غاز الفلور (F_2)؟

.....

.....

.....

.....

الأعداد الكتلية : H=1 , O=16 , N=14 , F=19 , Pb=207

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

Quiz (4) نموذج

20 marks

Student name :…… Class :……
Date : ……. Grade 11A – first semester 2017/1018

أولاً : أسئلة الاختيار من متعدد :

10 marks

1- أي مما يلي يعبر عن كمية من المادة تحتوي على عدد من الوحدات (ذرات أو جزيئات) و هو عدد ثابت يعرف بعدد أفوجادرو (6.02×10^{23}) ؟

a) الجرام
b) اللتر
c) الجزيء
d) المول

2- أي مما يلي يعبر عن عدد المولات الموجودة في 45 جرام من الماء (H_2O) ؟

a) 0.4 مول
b) 2 مول
c) **2.5 مول**
d) 3 مول

3- أي مما يلي يعبر عن كتلة 3 مول من غاز الامونيا (NH_3) ؟

a) 0.176 جرام
b) 25.5 جرام
c) 24 جرام
d) **51 جرام**

4- أي مما يلي يعبر عن عدد الذرات الموجودة في 2 مول من فلز الرصاص (Pb) ؟

a) 3.01×10^{23} ذرة
b) 12.04×10^{23} ذرة
c) 6.02×10^{23} ذرة
d) 12.04×10^{24} ذرة

5- أي مما يلي يمثل نوع تهجين ذرة الاكسجين في جزيء الماء ؟

a) sp
b) sp^2
c) sp^3
d) sp^2d

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

ثانياً : الأسئلة المقالية :

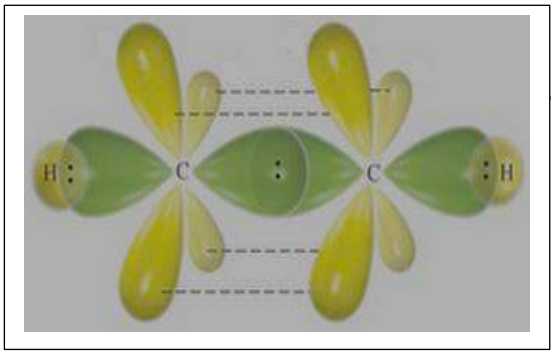
3 marks

1. أكمل الجدول التالي:

نوع التهجين	شكل الجزيء	الزاوية	أمثلة
SP^3	رباعي الأوجه	109.5 °	الايثان C_2H_6
SP^2	مثلث مستوي أو مسطح	120 °	الإيثلين $CH_2=CH_2$
SP	خطي	180^0	الأسيتيلين $CH \equiv CH$

5 marks

2. اجب عن الاسئلة الآتية:



1) ما نوع التهجين في المركب المقابل؟ ..sp.....

2) كم عدد الأفلاك المهجنة على كل ذرة كربون؟ ....2.....

3) ما نوع الرابطة المتكونة بين ذرتي الكربون

(احادية – ثنائية – ثلاثية)؟ ..... ثلاثية.....

4) كم عدد الروابط سيجما و باي بين ذرتي الكربون في المركب؟ .....1 سيجما و 2 باي ...

5) أي الرابطتين أقوى سيجما أم باي؟ و لماذا ؟...سيجما ، لأن تداخل الافلاك فيها راسي بينما تداخل الافلاك في باي جانبي .....

2 marks

3. ما كتلة (12.04×10^{23}) جزيء من غاز الفلور (F_2)؟

عدد المولات = عدد الجزيئات / عدد أفوجادرو = $12.04 \times 10^{23} / 6.02 \times 10^{23}$ = 2 مول

الكتلة المولية لغاز الكلور (F_2) = 2 X 19 = 38 وحدة كتلة ذرية

الكتلة = عدد المولات X الكتلة المولية = 2 X 38 = 76 جرام

الأعداد الكتلية : H=1 , O=16 , N=14 , F=19 , Pb=207

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

يمكن معرفة قطبية الرابطة في الجزيء وتحديد نوعها، سواء كانت أيونية أم تساهمية، بمعرفة الفرق في قِيَم السالبية الكهربائية بين الذرات. لنأخذ المثال التالي: لديك الجزيئات التالية: Na–Cl و Li–H: أيهما أكثر قطبية؟ لحل هذه المسألة، يجب الرجوع إلى جدول قيم السالبية الكهربائية في **الشكل 5–1**، وسنجد أنّ قيم السالبية الكهربائية لعناصر المركب الأول NaCl هي: الصوديوم Na=0.9، والكلور Cl=3.0، ثم نطرح قيم السالبية الكهربائية للذرتين في كل جزيء، فنجد أنّ الفرق في السالبية الكهربائية للجزيء الأول Na–Cl: 3.0 – 0.9 = 2.1. أمّا السالبية الكهربائية لعناصر المركب الثاني، فهي: H = 2.1 و Li = 1.0، وعند طرح قيم السالبية الكهربائية للذرتين في الجزيء، نجد أنّ الفرق في السالبية الكهربائية للمركب الثاني Li–H: 2.1 – 1.0 = 1.1، مما يعني أنّ قطبية Na–Cl أكبر من قطبية Li–H.

ومما سبق نجد أن الفرق في السالبية الكهربائية للجزيء الأول أكبر من الفرق في السالبية الكهربائية للجزيء الثاني، وعليه فإن قطبية الرابطة في الجزيء الأول أكبر من قطبية الرابطة في الجزيء الثاني.

مثال 1

السالبية الكهربائية وقطبية الروابط تُوضِّح هذه المسألة كيفية استخدام قِيَم السالبية الكهربائية لتحديد قطبية الروابط. رتّب الروابط التالية من الأكثر قطبية إلى الأقل قطبية:

H–C و H–F و Rb–O

1 تحليل المسألة

لديك قيم السالبية الكهربائية التالية: H = 2.1, F = 4.0, C = 2.5 و Rb = 0.8, O = 3.5

2 حساب المطلوب

يجب أن نجد الفرق في السالبية الكهربائية لكل رابطة.

اطرح قيم السالبية الكهربائية لكل رابطة:

H-C: 2.5 – 2.1 = 0.4

H-F: 4.0 – 2.1 = 1.9

Rb-O: 3.5 – 0.8 = 2.7

رتّب الروابط من الأكثر قيمة إلى الأقل: H-C < H-F < Rb-O

3 تقويم الإجابة

تُحسَب قطبية الروابط بطرح السالبية الكهربائية للذرات في الروابط. وللحصول على قيمة موجبة، يتم طرح السالبية الكهربائية الأصغر من السالبية الكهربائية الأكبر.

مسائل تدريبية

1. رتب الروابط في الجزيئات التالية من الأكثر قطبية إلى الأقل قطبية:

a. Mgo b. CO c. HCl d. NO

التقويم

الأداء اعرض نماذج لبعض الجزيئات الشائعة على الطلاب، واطلب إليهم تحديد نوع الرابطة وقطبيتها، ويمكنك عرْض نماذج للجزيئات التالية:

H_2S, HCl, CH_2O, CH_3Cl, CS_2, SO_2. **ض م**

مثال في الصف

سؤال استعمل جدول السالبية الكهربائية الموضح في الشكل 5–1 في صفحة 16؛ لتحديد قطبية الروابط التالية:

C-Cl، Al-O، S-O

الإجابة

قطبي C-Cl: 3.00 - 2.5 = 0.5

قطبي Al-O: 1.61 - 3.44 = 1.81

قطبي S-O: 2.58 - 3.44 = 0.86

مسائل تدريبية

1.

a. Mg – O : 1.31 –3.44 =2.13

b. C – O : 2.55 –3.44 = 0.89

c. H – Cl : 2.20 – 3.16 = 0.96

d. N – O : 3.04 – 3.44 = 0.4

e. NO < CO < HCl < MgO

3. التقويم

التحقق من الفهم

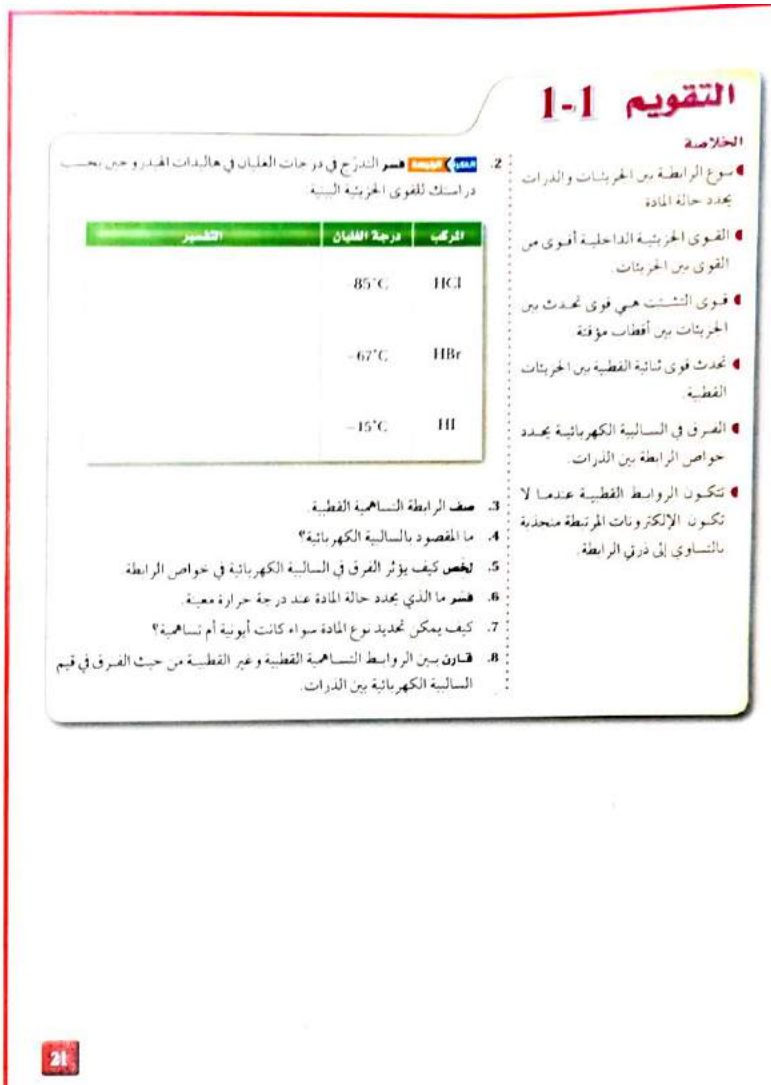
اختبر الطلاب في تعرُّف مفهوم تدرُّج خواص العناصر ومنها: Mg، F، O، Na، وذلك بإعطائهم أزواجًا من العناصر لتحديد: أيّها أكبر، أو أصغر حجمًا، أو أكثر نشاطًا. وأيّها له سالبية كهربائية أكبر. فرديًا

إعادة التدريس

اطلب إلى الطلاب إظهار التغير في الخواص على الجدول الدوري باستخدام الأسهم التي تشير إلى اتجاه تزايد الصفة، مكررًا ذلك مع خواص أخرى دُرست سابقًا. فرديًا

التوسع

اطلب إلى الطلاب البحث عن العالم لينوس باولنج، وكيف توصَّل إلى تحديد قيمة 3.98. فرديًا



التقويم 1-1

الخلاصة

- نوع الرابطة بين الجزيئات والذرات يحدد حالة المادة.
- القوى الجزيئية الداخلية أقوى من القوى بين الجزيئات.
- قوى التشتت هي قوى تحدث بين الجزيئات بين أقطاب مؤقتة.
- تحدث قوى ثنائية القطبية بين الجزيئات القطبية.
- الفرق في السالبية الكهربائية يحدد خواص الرابطة بين الذرات.
- تتكون الروابط القطبية عندما لا تكون الإلكترونات المرتبطة منجذبة بالتساوي إلى ذرتي الرابطة.

2. **التفسير** **فسر** التدرج في درجات الغليان في هاليدات الهيدروجين بحسب دراستك للقوى الجزيئية البينية.

المركب	درجة الغليان	التفسير
HCl	-85°C	
HBr	-67°C	
HI	-15°C	

3. **صف** الرابطة التساهمية القطبية.
4. ما المقصود بالسالبية الكهربائية؟
5. **لخص** كيف يؤثر الفرق في السالبية الكهربائية في خواص الرابطة.
6. **فسر** ما الذي يحدد حالة المادة عند درجة حرارة معينة.
7. كيف يمكن تحديد نوع المادة سواء كانت أيونية أم تساهمية؟
8. **قارن** بين الروابط التساهمية القطبية وغير القطبية من حيث الفرق في قيم السالبية الكهربائية بين الذرات.

21

التقويم 1-1

2.

المركب	درجة الغليان	التفسير
HCl	−85°C	درجة الغليان منخفضة جدًا، مما يدل على أن القوى بين الجزيئية للمركب ضعيفة، ومن ثم يكون المركب في الحالة الغازية.
HBr	−67°C	درجة الغليان أعلى من الكلور، مما يدل على أن القوى بين الجزيئية للمركب قوية نسبيًا، ومن ثم يكون المركب في الحالة السائلة.
HI	−15°C	درجة الغليان أعلى من الكلور والبروم، مما يدل على أن القوى بين الجزيئية للمركب عالية، ومن ثم يكون المركب في الحالة الصلبة.

كلما كانت القوى بين الجزيئات أكبر كانت المادة: إما سائلة (ومنها البروم)، وإما صلبة (ومنها اليود)، وذات درجات غليان وانصهار مرتفعة. أمّا إذا كانت القوى بين الجزيئات ضعيفة، فتكون المادة في الحالة الغازية (ومنها الكلور والفلور)، وذات درجات غليان وانصهار منخفضة.

3. هي الرابطة التي تنشأ بين ذرتين نتيجة عدم جذب الذرات للإلكترونات المشتركة بالقوة نفسها.
4. هي القدرة النسبية للذرة في جزيء ما على جذب الإلكترونات المشتركة نحوها عند ارتباطها بذرة أخرى.
5. كلما كان الفرق في السالبية الكهربائية أكبر زادت الخواص الأيونية في الرابطة.
6. نوع القوى التي تربط بين ذرات المادة الواحدة أو جزيئاتها.
7. من خلال اختبار خصائص المركب ومنها التوصيل الكهربائي في الحالة السائلة أو المصهور، ومن خلال معرفة الفرق في السالبية الكهربائية بين ذراتها.
8. يكون الفرق في قيم السالبية الكهربائية بين ذرات الروابط التساهمية القطبية أكبر من الفرق في قيم السالبية الكهربائية بين ذرات الروابط التساهمية غير القطبية.

مثال في الصف

سؤال سادس فلوريد السلينيوم غاز سام يُستعمل في العزل الكهربائي. ما تركيب لويس لهذا المركب؟

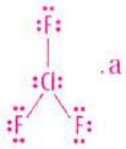
الإجابة

لكل ذرة فلور ثمانية إلكترونات، ولذرة السلينيوم أكثر من ثمانية إلكترونات.

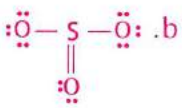
مسائل تدريبية

13.

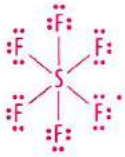
a.



b.



14.



حدد العدد الكلي لأزواج الترابط

$$\frac{36 \text{ إلكترونًا}}{2 \text{ إلكترون / زوج}} = 18 \text{ زوجًا}$$

استخدم أزواج الترابط الأربعة لربط أربع ذرات F مع ذرة Xe المركزية

حدد عدد الأزواج غير المرتبطة

18 زوجًا (المجموع الكلي) − 4 أزواج مستخدمة = 14 زوجًا غير مترابط

أعط ثلاثة أزواج إلكترونات إلى كل ذرة F

وأوجد عدد الأزواج غير المرتبطة

$$14 \text{ زوجًا} = \frac{3 \text{ أزواج}}{1 \text{ atom F}} \times 4 \text{ atom F} = \text{زوجين غير مرتبطين.}$$

ضع الزوجين المتبقيين على ذرة Xe المركزية

تقويم الإجابة

يعطي هذا التركيب ذرة الزينون 12 إلكترونًا، وهذا يعني أنها تصل إلى الاستقرار بأكثر من 8 إلكترونات. وتعد مركبات الزينون– ومنها XeF_4– سامة بسبب قدرتها العالية على التفاعل.

مسائل تدريبية

13. ارسم تراكيب لويس للجزيئات الآتية:
   a. ClF_3
   b. SO_3
14. **تحفيز** ارسم تراكيب لويس للجزيء الناتج عن ارتباط 6 ذرات فلور مع ذرة كبريت بروابط تساهمية.

نموذج التنافر بين أزواج إلكترونات التكافؤ VSEPR Model

يُحدّد شكل الجزيء الكثير من خواصه الفيزيائية والكيميائية، وتحدد الكثافة الإلكترونية الناتجة عن تداخل مستويات الإلكترونات المشتركة معًا شكل الجزيء. وقد طُوّرت أكثر من نظرية لشرح تداخل مستويات الترابط، ويمكن استخدامها في توقع شكل الجزيء. كما يمكن معرفة شكل الجزيء عندما ترسم تراكيب لويس له. ويُسمى النموذج المستخدم في تحديد شكل الجزيء **نموذج VSEPR model** (التنافر بين أزواج إلكترونات التكافؤ). ويعتمد هذا النموذج على الترتيب الذي من شأنه أن يقلل التنافر بين أزواج الإلكترونات الرابطة وغير الرابطة حول الذرة المركزية إلى أقصى درجة ممكنة.

المفردات الجديدة
- نموذج VSEPR
- VSEPR model

29

طرائق تدريس متنوعة

الروابط التساهمية استخدم التشابه الآتي لتوضيح الروابط التساهمية للطلاب.

عندما تستعير قرصًا مدمجًا من أحد الأصدقاء، فإنك تتعامل معه على أنه من ممتلكاتك الشخصية في أثناء استخدامك له، مع أنه من ممتلكات صديقك.

مثال في الصف

سؤال توقع التركيب الجزيئي لثاني أكسيد الكربون CO_2 باستخدام نموذج VSEPR.

الاجابة

الكربون هو الذرة المركزية، ويحتوي على 4 إلكترونات مرتبطة بذرتين من الأكسجين.

$$O::C::O$$

إذن التركيب الجزيئي لثاني أكسيد الكربون خطّيّ.

مسائل تدريبية

15.

a. رباعي الأوجه.

b. غير خطي.

c. رباعي الأوجه.

d. مثلثي هرمي.

e. مثلثي هرمي

f. خطّيّ.

ولتوضيح تدرج قوى التنافر بين الإلكترونات في الجزيء، لاحظ الجدول 5-1

الجدول 5-1 ترتيب قوى التنافر بين الالكترونات في الجزيء نفسه

التنافر أكبر ما يمكن – great repulsion – زوج إلكتروني حر – زوج إلكتروني حر

زوج إلكتروني حر – زوج إلكتروني مرتبط

التنافر أقل ما يمكن – least repulsion – إلكتروني لرابطة – زوج إلكتروني لرابطة

تقل قوى التنافر بالاتجاه الأسفل

مثال 5-5

توقع التركيب الجزيئي باستخدام نموذج VSEPR يستخدم الأمونيا NH_3، بوصفه سماداً، حيث يحقن في التربة، ويستخدم كذلك في محاليل لتنظيف المنازل، توقع التركيب الجزيئي للأمونيا باستخدام نموذج VSEPR.

1 تحليل المسألة

تعلم من المعطيات أن الأمونيا يتكون من ذرة نيتروجين وثلاث ذرات هيدروجين.

2 حساب المطلوب

ارسم تركيب لويس للأمونيا

$$H-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle |}{N}}-H$$

احسب عدد أزواج الالكترونات ورتبها على النحو الذي يقلل من التنافر.

جزيء NH_3 أربعة أزواج من الإلكترونات حول الذرة N، ثلاثة أزواج رابطة وزوج غير رابط، وأفضل ترتيب لأزواج الإلكترونات الأربعة هو الترتيب رباعي الأوجه.

حدد مواقع الذرات من خلال الطريقة التي تتشارك بها أزواج الالكترونات

تشارك ذرات H الثلاثة زوجًا من الإلكترونات كما هو مبين في الشكل السابق.

حدد اسم الشكل الفراغي من خلال مواقع الذرات

التركيب الجزيئي للأمونيا مثلثي هرمي (جانب واحد يختلف عن الثلاثة الآخرين) وليس رباعي الأوجه.

مسائل تدريبية

15. توقع ترتيب أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية، ثم ارسم واكتب اسم الشكل الفراغي لكل من الجزيئات التالية:

a. NH_4 b. H_2S c. SO_4 d. ClO_3 e. NF_3 f. BeF_2

التقويم 1-2

الخلاصة

- ينص نموذج VSEPR على أن أزواج الإلكترونات يتنافر بعضها مع بعض.
- يمكن تحديد شكل الجزيء وزوايا الترابط فيه من خلال نموذج VSEPR
- يمكن استخدام نموذج لويس لتوقع الصيغة الخريئية للمركبات.

16. **الفكرة الرئيسة** **لخص** فكرة نموذج VSEPR للترابط.

17. اذكر الخطوات الضرورية لرسم تراكيب لويس.

18. ارسم تراكيب لويس لكل من:

a. Al_2O_3

b. SiF_4

c. KOH

d. SO_3

19. عرّف زاوية الرابطة.

20. **فسّر.** تكون زاوية الرابطة في جزيء الأمونيا (NH_3) (107°)، وهي أقل من زاوية الرابطة في جزيء الميثان (CH_4) (109.5°)، على الرغم من إحاطة الذرة المركزية في كل منهما بأربع مجموعات من المناطق السالبة.

3. التقويم

التحقق من الفهم

اطلب إلى الطلاب استعمال تركيب لويس AsH_3؛ لتوقُّع شكل جزيء الرابطة وزاويتها، في الأرزين (هيدريد الزرنيخ). ض م

إعادة التدريس

اطلب إلى الطلاب استعمال كرات صغيرة من الصلصال؛ لتمثيل الأنوية وإلكترونات التكافؤ، واستعمال أعواد تنظيف الأسنان الملونة؛ لتمثيل إلكترونات الربط، وأعواد تنظيف الأسنان غير الملونة؛ لتمثيل الإلكترونات المفردة. اعمل نموذجًا لجزيء CH_4 ض م

التوسع

اطلب إلى الطلاب أن يشرحوا كيف تمتلك ذرة الكربون أربعة أماكن ربْط، بينما يُشير توزيعه الإلكتروني $[He]\ 2S^2\ 2p^2$ إلى أن له مكانين للربط فقط. يحصل تداخل للمستويات الفرعية في $2S^2$ و$2p^2$، فتتكون أربعة مجالات ربط جديدة، وهو ما يعرف بالتهجين وسوف يتم تناوله في الدرس الخامس. ض م

التقويم 1-2

16. نظرية VSPER تحدد شكل الجزيئات استنادًا إلى طبيعة التنافر بين أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية.

17. يمكن للطالب الرجوع إلى اسة اتيجية حل المسألة في الصفحة 24.

18.

a.

b.

c. $K-O-H$

d.

19. زاوية بين ذرتين جانبيتين والذرة المركزية.

20. لوجود زوج من الإلكترونات الحرة على ذرة النيتروجين المركزية في جزيء الأمونيا؛ حيث يَدفع هذا الزوج زوجَي إلكترونات الرابطة بسبب التنافر بينهما، فيقتربان أحدهما من الآخر، وتصبح الزاوية بينهما صغيرةً، بينما تكون جميع الأزواج المحيطة بذرة الكربون المركزية في جزيء الميثان مرتبطة بروابط تساهمية.

3. التقويم

التحقق من الفهم

اطلب إلى الطلاب كتابة ملخص حول أنواع القوى بين الجزيئات، وعرضها على طلاب الصف. ض م

إعادة التدريس

اطلب إلى الطلاب تصميم خريطة مفاهيمية في لوحة، بحيث يعرضون فيها أنواع الروابط التي تمت دراستها في هذه الوحدة، وعرضها على طلاب الصف. ض م

التوسع

اطلب إلى الطلاب – من خلال الرجوع إلى الكتب المرجعية – تصميم عرض تقديمي Power point حول علاقة الروابط الهيدروجينية بالأحماض النووية التي تمت دراستها في علم الأحياء، وعرضها على طلاب الصف. ض م

التركيب الثانوي للبروتين ينتج التركيب الثانوي للبروتين إما من الثنايا السلسلة البيتيدية، كما هو موضح في **الشكل 1-26a**، أو ينتج من طي السلسلة متعددة الببتيد، مما يؤدي إلى تركيب يسمى الصفيحة المطوية β، كما هو موضح في **الشكل 1-26b**. وينتج الالتفاف أو الطي من تكوّن روابط هيدروجينية بين مناطق محددة في السلسلة المتعددة الببتيد، تساعد على تنظيم البروتينات في تلك الأشكال. وتكرار الروابط الهيدروجينية بهذه الطريقة يعطي تحزيزاً شكلاً حلزونياً، ويعمل على استقرار وثبات تركيب البروتينات وتكوين الصفائح المطوية. وهذا النوع من البروتينات غير قابل للذوبان في الماء، ومنها بروتينات الشعر والأظفار في جسم الإنسان.

1-3 التقويم

الخلاصة

- يمكن أن تكون الروابط الببتيدية قطبية أو غير قطبية.
- يكون أحد طرفي الجزيء القطبي مشحوناً شحنة سالبة بشكل أكبر من الطرف الآخر.
- تظهر القطبية في الجزيئات، عندما لا تلغي بعض الروابط القطبية بعضاً.
- قوى فان ديرفال هي قوى تتأثير المتبادل بين جزيئات المادة أو الوحدة المتعادلة كهربائياً بعضها مع بعض.
- تنشأ الأقطاب اللحظية المؤقتة في الجسيمات المتعادلة نتيجة حركة الإلكترونات وتركزها في جزء معين من الجسيم.
- تعتمد قوى لندن على عدد الإلكترونات، ودرجة التفرع في جزيئات العضوية.
- الروابط الهيدروجينية أقوى من قوى التشتت وقوى ثنائية القطبية.
- الرابطة الهيدروجينية أهمية كبيرة في استقرار البروتينات التي تدخل في الشعر والأظفار في جسم الإنسان.

21. **التفسير والتحليل** **فسر** لماذا تكون الرابطة الهيدروجينية أقوى من معظم القوى الثنائية القطبية.

22. **قوم** لديك الجزيئات التالية:

H_2 ، H_2S ، HCl ، HF

a. أي الجزيئات السابقة يستطيع تكوين روابط هيدروجينية؟

b. أيها يحتوي على قوى التشتت فقط بوصفها قوى بين الجزيئات؟ فسر إجابتك.

23. **الجزيئات القطبية** استخدم قيم السالبية الكهربائية؛ لتحديد الأقطاب الموجبة الجزئية والأقطاب السالبة الجزئية للجزيئات القطبية الآتية:

a. HF b. HBr c. NO d. CO

24. لماذا يُعد رابع كلوريد الكربون CCl_4 غير قطبي، بينما الكلوروفورم $CHCl_3$ جزيء قطبي؟

25. ما الفرق بين قوى لندن التشتتية والرابطة الهيدروجينية؟

26. قارن بين القوى بين الجزيئات، ثم صف القوى الجزيئية الداخلية.

27. **تفسير البيانات** في جزيء الميثان CH_4 أربع روابط تساهمية أحادية، وفي جزيء الأوكتان C_8H_{18}، 25 رابطة تساهمية أحادية. كيف يؤثر عدد الروابط في قوى التشتت في كلا المركبين؟ أي المركبين يكون في الحالة الغازية عند درجة حرارة الغرفة؟ وأيهما في الحالة السائلة؟

1-3 التقويم

21. يشحب كل من ذرة الهيدروجين المرتبطة بذرة صغيرة حجوم ذات سالبية كهربائية عالية.

22. a. HF

b. H_2؛ لأنه جزيء غير قطبي.

23.

	القطب السالب	القطب الموجب
HF	F	H
HBr	Br	H
NO	O	N
CO	O	C

24. CCl_4 غير قطبي؛ لأن الروابط حول الذرة المركزية C يلغي بعضها بعضًا ويصبح العزم القطبي صفرًا. بينما تختلف $CHCl_3$ في قيم السالبية الكهربائية بين الروابط؛ لذا لا يلغي بعضها بعضًا.

25. قوى لندن تنشأ عن قوى تجاذب ضعيفة بين كل الجزيئات، لكنها تعتبر الوحيدة بين المركبات غير القطبية، وهي أضعف من الروابط الهيدروجينية التي تنشأ بين ذرة هيدروجين في جزيء، وذرة ذات سالبية كهربائية عالية في جزيء آخر.

26. تتكون القوى بين الجزيئات بين الجسيمات، وتؤدي إلى ربط الجسيمات معًا وهي قوى شبه ضعيفة، وتتكون القوى الجزيئية الداخلية في الجزيء الواحد.

27. إن وجود روابط أكثر يعني وجود إلكترونات أكثر لتكوين قطبية مؤقتة، وبالتالي تزداد الكتلة المولية، كما يعني أيضًا قوى تشتت أكبر؛ فالميثان غاز، في حين أن الأوكتان سائل.

3. التقويم

التحقق من الفهم

اسأل الطلاب أن يصفوا كيف يختلف السائل ذو اللزوجة العالية عن السائل ذي اللزوجة المنخفضة في المظهر. السائل ذو اللزوجة العالية مظهره كثيف، ولا يتدفق بسهولة عند صبّه، في حين يظهر السائل ذو اللزوجة المنخفضة خفيفًا، ويتدفق بسهولة عند صبّه. ض م

إعادة التدريس

وضِّح للطلاب خاصية التوتر السطحي باستخدام ماء ودبوس ذي طبعة (دبوس تثبيت اللوح)، ثم اطلب إليهم أن يرسموا مخططًا يُظهر كيف تترتب جزيئات الماء حول الدبوس على أن يبقى طافيًا على السطح. ض م

التوسع

اطلب إلى الطلاب أن يُصمِّموا تجربة لفحص التوصيل الحراري والكهربائي لأنواع مختلفة من المواد الصلبة المتبلورة. ض م

التقويم 1-4

28. رابطة تساهمية، تُسهم فيها إحدى الذرتين بزوج من الإلكترونات الحرة، بينما تستقبل الذرة الأخرى زوج الإلكترونات.

29. يمكن تحديد الخصائص الفيزيائية للمواد، مثل درجة الانصهار والغليان والتوصيل والليونة، من خلال الروابط الكيميائية التي تربط ذرات العناصر في المركبات بعضها ببعض. وتختلف هذه الخصائص باختلاف نوع الرابطة الكيميائية في المركبات.

30. $:C \equiv O:$

حيث تمثل الخطوط السوداء الرابطتين اللتين يرتبط بهما الأكسجين مع الكربون، ويمثل السهم الأحمر اتجاه حركة انتقال الإلكترونات الحرة.

31. لأن عدد إلكترونات المستوى الأخير للألومنيوم أكبر من عدد إلكترونات المستوى الأخير للصوديوم، فكلّما زاد عدد إلكترونات المستوى الأخير زادت قوى التجاذب داخل الفلز، وبالتالي تصبح درجة انصهاره أعلى.

32. كثافة الماء في الحالة الصلبة أقل منها في الحالة السائلة؛ وذلك لأنه عندما يتجمد الماء تتكون في كل جزيء روابط هيدروجينية، وينتج تركيب مفتوح أقل من كثافة الماء السائل.

33. بسبب خاصية التوتر السطحي، أو ما يُعرف بالشد السطحي لجزيئات الماء، وذلك بسبب وجود الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء.

34.

	الألماس	الجرافيت
التوصيل الكهربائي	رديء التوصيل	جيد التوصيل
التوصيل الكهربائي	ذو بريق لامع	ليّن ناعم، أسود اللون
الروابط مع الكربون	ترتبط كل ذرة كربون بأربع روابط تساهمية	كل ذرة كربون ترتبط بثلاث ذرات كربون أخرى

35. بسبب قُوى التماسك بين جزيئات الماء من جهة، وقوى التلاصق بين جزيئات الماء والسطح الزجاجي للمخبار المدرج من جهة أخرى.

36. يمكن للطالب الرجوع إلى الجدول 12-1 في الصفحة 55 من الكتاب المدرسي.

التقويم 1-4

الخلاصة

- تصف الخواص الفيزيائية المواد النقية؛ لأنها ذات تركيب منتظم وثابت
- يمكن تحديد خصائص المواد من خلال الروابط الكيميائية التي ترتبط الذرات بعضها ببعض بقوى تجاذب كبيرة.
- تحاليل المركبات الأيونية ومصاهيرها موصلة للتيار الكهربائي؛ بسبب وجود أيونات حُرّة الحركة.
- تنقسم المركبات التساهمية من حيث التركيب البلوري إلى جزيئات تساهمية بسيطة التركيب وجزيئات تساهمية ضخمة.
- تؤثر الرابطة الهيدروجينية في خصائص الماء الفيزيائية، فتحدث ظاهرة التوتر السطحي وارتفاع درجة الغليان.
- الرابطة التساهمية هي نوع من الروابط التساهمية، تتكون نتيجة مساهمة إحدى الذرتين بزوج من الإلكترونات الحرة، بينما تستقبل الذرة الأخرى زوج الإلكترونات.

28. الفكرة الرئيسة فسر. ما المقصود بالرابطة التساهمية؟

29. ما علاقة نوع الرابطة في الخصائص الفيزيائية للمواد؟

30. يمكن تمثيل الرابطة التساهمية في أول أكسيد الكربون كما يلي

$C \leftarrow O$

أعد رسم الجزيء مستخدمًا تركيب لويس، ووضّح المقصود بالسهم المرسوم والخطوط الأخرى.

31. فسر. الألومنيوم أكثر صلابة من الصوديوم وله درجة انصهار أعلى بالرغم من أنهما فلزان. ما سبب ذلك؟

32. فسر. سبب طفو الثلج على الماء بالرغم من أن مصدر الثلج هو الماء؟

33. فسر. كيف تستطيع الحشرات، الوقوف على سطح الماء دون أن تغرق؟

34. قارن بين الجرافيت والألماس من حيث: القدرة على التوصيل الكهربائي، والمظهر، والروابط مع ذرة الكربون.

35. فسر. سبب تكوين سطح الماء بشكل مقعّر عند وضعه في المخبار المدرج.

36. صف الفرق بين المواد الصلبة الأيونية والمواد الصلبة التساهمية الشبكية.

الخلفية النظرية للمحتوى

IUPAC هي الأحرف الأولى من اسم الاتحاد الدولي لعلوم الكيمياء البحتة والتطبيقية، وقد تأسس عام 1919م على أيدي الكيميائيين في الصناعة والأكاديميات العلمية. وقد تضمنت أهداف الاتحاد توحيد الأوزان والمقاييس، والأسماء والرموز، وتقوية التواصل العالمي بين العلماء. وقد أدى IUPAC دورًا مهمًّا في المحافظة على الاتصالات العلمية بين العلماء عبر العالم في أثناء الحرب الباردة التي استمرت خلالها حالة التوتر منذ نهاية الحرب العالمية الثانية حتى انهيار الاتحاد السوفيتي عام 1991م.

إن أحد أدوار منظمة IUPAC الحالية هو الموافقة على تسمية العناصر المكتشفة حديثًا، التي قد تُعزى فيها هذه التسمية إلى مفهوم خيالي، أو معدن، أو مكان، أو اسم دولة أو عالم، أو خاصية ما .

ماذا قرأت؟ تُعرَّف الفئات بحسب مستويات الطاقة الفرعية التي تُملأ بالإلكترونات. ض م

مسائل تدريبية

37. a. $[Ar]4s^2 3d^{10} 4p^5$

b. $[Kr]5s^2$

c. $[Kr]5s^2 4d^{10} 5p^3$

d. $[Xe]6s^2 4f^{14} 5d^5$

e. $[Xe]6s^2 4f^9$

f. $[Ar]4s^2 3d^2$

دفتر الكيمياء

الغازات النبيلة اطلب إلى الطلاب أن يبحثوا كيف اكتشفت الغازات النبيلة؟ ومتى؟ وما أهم استعمالاتها؟ وما نشاطها النسبي؟ وهل كانت تستطيع تشكيل أي مركب أم لا؟ كما ينبغي للطلاب كتابة فقرة تشرح لماذا تقع الغازات النبيلة في المجموعة التي تقع في أقصى الجهة اليمنى من الجدول الدوري، واطلب إليهم تدوين نتائجهم وملاحظاتهم في دفتر الكيمياء. ض م

علم في الكيمياء

الباحث الكيميائي يتخصص بعض الكيميائيين النوويين في دراسة أعداد العناصر وأشكالها. والأشياء عناصر قليلة يعمل الكيميائي في المجال النووي مع فريق كبير يشمل فيزيائيين ومهندسين وفنيين. تشبع العناصر الثقيلة بالتصادمات التي تتم في مسرعات الجسيمات. ويقوم الكيميائي النووي بتحليل نتائج هذه التصادمات لتعرف العناصر وفهم خواصها

عناصر الفئة d تحتوي على العلمات الانتقالية، وهي أكبر الفئات. وعلى الرغم من وجود بعض الاستثناءات إلا أن عناصر الفئة d تتميز بامتلاء كلٍّ للمستوى الفرعي s من مستوى الطاقة الرئيس (n)، وبامتلاء جزئي أو كلي لمستويات d الفرعية من مستوى الطاقة n - 1. وكلما تحركت عبر الدورة تقوم الإلكترونات بتعبئة المستوى d. فعلى سبيل المثال، الإسكانديوم Sc أول عناصر الفئة d، له التوزيع الإلكتروني $[Ar]4s^2 3d^1$. أما عنصر التيتانيوم – وهو العنصر الثاني في الجدول – فله التوزيع الإلكتروني $[Ar]4s^2 3d^2$. لاحظ أن المستوى الخارجي s المطلق في عنصر التيتانيوم يكون في المستوى الرئيس n = 4، في حين أن المستوى d شبه المملوء يكون في المستوى الرئيس n = 3. يصف مبدأ أوفباو aufbau على أن المستوى 4s له طاقة أقل من طاقة المستوى 3d. لذا فإن المستوى 4s يمتلئ قبل المستوى 3d. ولأن مستويات d الفرعية الخمسة تتسع لـ 10 إلكترونات لذا فإن العناصر فئة d تمتد على مدى 10 مجموعات في الجدول الدوري.

عناصر الفئة f تشتمل على العلمات الانتقالية الداخلية، وتتميز عناصرها بامتلاء مستوى s الخارجي، وامتلاء أو شبه امتلاء مستويات 4f و5f. ولوجود 7 مستويات فرعية في المستوى الثانوي f فإنه يتسع لـ 14 إلكترونًا بحدٍّ أقصى، وبذلك تمتد العناصر فئة f على مدى 14 عمودًا في الجدول الدوري.

لذا تحدد الفئات s و p و d و f شكل الجدول الدوري. وكلما انتقلت إلى أسفل في الجدول الدوري يزداد عدد مستويات الطاقة الرئيسة، كما يزداد عدد المستويات الفرعية التي تحتوي على الإلكترونات. لاحظ أن الدورة رقم 1 تحتوي على عناصر الفئة s فقط، في حين تحتوي الدورتان الثانية والثالثة على عناصر من الفئتين s، p، أما الدورتان الرابعة والخامسة فتحتويان على عناصر من فئات s، p، d، كما تحتوي الدورتان السادسة والسابعة على عناصر من فئات s، p، d، f.

لقد استغرق تطوير الجدول الدوري سنين عديدة، وما زالت عملية التطوير جارية، حيث يتم تحضير العناصر بطريقة صناعية باستمرار. ارجع إلى الشكل 2-9 لمزيد من المعلومات عن تاريخ الجدول ومساهمات العديد من العلماء في تطويره

ماذا قرأت؟ لخص كيف يمكن تعريف كل فئة من الجدول الدوري؟

مسائل تدريبية

37. اكتب التوزيع الإلكتروني في الحالة المستقرة للعناصر الآتية باستخدام كل من المربعات والترميز الإلكتروني:

a. البروم Br
b. الإسترنشيوم Sr
c. الأنتيمون Sb
d. الريبوم Re
e. التربيوم Tb
f. التيتانيوم Ti

3. التقويم

التحقق من الفهم

النشاط الكيميائي اكتب على السبورة رموزًا لعناصر افتراضية ($_{12}X$) و($_{11}Y$). ثمّ اسأل الطلاب: أيها أكثر نشاطًا $_{12}X$ أم $_{11}Y$؟ ولماذا؟ $_{11}Y$ أكثر نشاطًا من $_{12}X$، لأن $_{11}Y$ يحتوي في المستوى الأخير إلكترون واحد حر، فيمكنه الارتباط بذرة أخرى بسهولة. ض م

إعادة التدريس

اطلب إلى الطلاب عمل بطاقات التعلم؛ لمساعدتهم على تذكر العناوين الرئيسة في الوحدة. ض م

التوسع

اطلب إلى الطلاب البحث حول نظرية المستوى الجزيئي Molecular orbital theory، التي تصف الإلكترونات في الجزيء بدلاً من استعمال المستويات في الذرة، وينبغي للطلاب أن يكتبوا تقارير بنتائج أبحاثهم مضمنةً بالأشكال التوضيحية، ثم يعرضوها على زملائهم. ف م

التقويم 1-5

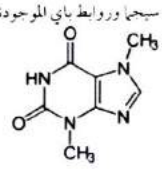
الخلاصة

- يحتوي الجدول الدوري على أربع فئات، هي: s, p, d, f.
- رقم مستوى الطاقة الرئيس الذي توجد فيه إلكترونات التكافؤ للعنصر، هو نفسه رقم الدورة التي يقع ضمنها في الجدول الدوري.
- تُحدد التوزيع الإلكتروني للذرة بمبدأ باولي، ومبدأ أوفباو، وقاعدة هوند.
- تشغل الإلكترونات مناطق ثلاثية الأبعاد تُسمّى الأفلاك الذرية.
- تتكون الروابط التساهمية عندما تشترك الذرات في زوج أو أكثر من الإلكترونات.
- تتكون روابط سيجما نتيجة التداخل المباشر بالرأس للأفلاك. أما روابط باي فتكون نتيجة تداخل للأفلاك المتوازية بالجانب.
- تتكون الرابطة التساهمية الأحادية من رابطة سيجما، بينما تتكون الرابطة المتعددة من رابطة سيجما ورابطة باي.

38. **تحليلية** **الفيزياء** طبق مبدأ باولي، ومبدأ أوفباو، وقاعدة هوند؛ لكتابة التوزيع الإلكتروني للعناصر التالية:
   a. السليكون Si
   b. الفلور F
   c. الكالسيوم Ca
   d. الكربتون Kr
39. **حدد** المستويات الثانوية (الفرعية) الموجودة في مستويات الطاقة الرئيسة الأربعة للذرة.
40. **حدد** الأفلاك الذرية في كل مستوى ثانوي s، وفي كل مستوى ثانوي p لمستويات الطاقة الرئيسة الأربعة الأولى.
41. **قارن** بين روابط سيجما وروابط باي، من حيث: رمز كل منهما، ونوع التداخل، وكيفية تكوّن كلٍّ منهما، ومستويات التداخل.
42. **نمذج** ارسم مخططًا بسيطًا للجدول الدوري، مبينًا عليه الفئات: s, p, d, f.
43. ما نوع التهجين في كل من الماء H_2O، وثاني أكسيد الكربون CO_2.

$$O=C=O \qquad \begin{matrix} & O & \\ H & & H \end{matrix}$$

44. حدد عدد روابط سيجما وروابط باي الموجودة في جزيء ثيوبرومين.



45. **فسّر** سبب قوة الرابطة سيجما وضعف رابطة باي.
46. **فسّر** عدم نشاط الرابطة التساهمية الثلاثية في النيتروجين.

التقويم 1-5

38. a. $_{14}Si: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$
    b. $_{9}F: 1s^2\ 2s^2\ 2p^5$
    c. $_{20}Ca: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$
    d. $_{18}Kr: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$

39. مستوى الطاقة الأول s، ومستوى الطاقة الثاني s و p، ومستوى الطاقة الثالث s و p و d، ومستوى الطاقة الرابع s و p و d و f.

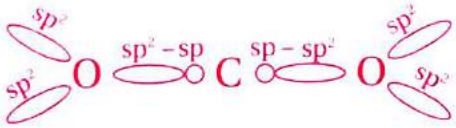
40. كل مستوى من s يحتوي فلكًا كرويًا (s)، وكل مستوى ثانوي من p يحتوي ثلاثة أفلاك (p_x، p_y، p_z).

41.

	رابطة سيجما	رابطة باي
الرمز	σ	π
نوع التداخل	مباشر (رأسًا مع رأس)	متوازٍ (جنبًا إلى جنب)
كيفية التكون	التداخل المباشر بين أفلاك s و p	التداخل المتوازي بين أفلاك p
مستويات التداخل	s-p، s-s	p-p

42. ينبغي أن تظهر المخططات مشابهة للشكل 8–2.

43. الماء: sp^3، ثاني أكسيد الكربون: sp في ذرة الكربون و sp^2 في الأكسجين.



44. روابط سيجما: 22، روابط باي: 4

45. تنتج الرابطة سيجما من تداخل بالرأس بين الأفلاك، فتكون الكثافة الإلكترونية على المحور الواصل بين نواتي الذرتين، ولذلك فقوى التجاذب بينهما كبيرة، أما في الرابطة باي فيكون التداخل بين المدارات p متوازيًا وقليلاً؛ لذا لا تكون الكثافة الإلكترونية على المحور الواصل بين نواتي الذرتين، وبالتالي فالرابطة ضعيفة.

46. لأن القوة اللازمة لكسر الرابطة الثلاثية كبير جدًّا، مما يجعلها أكثر استقرارًا وغير نشطة كيميائيًّا.

الوحدة 1

1-1

إتقان المفاهيم

47. تجذب نواةُ إحدى الذرات إلكتروناتِ الذرة الأخرى، وتتشاركان في إلكترون أو أكثر.

48. القدرة النسبية للذرة في جزيء ما على جذْب الإلكترونات المشتركة نحوها عند ارتباطها بذرة أخرى.

49. تتزايد من اليسار إلى اليمين عبر الدورة، وتتناقص من أعلى إلى أسفل عبر المجموعة.

50. تكون الإلكترونات في الرابطة القطبية أقرب إلى الذرة ذات الكهروسالبية الأعلى؛ بسبب المشاركة غير المتساوية. أما الإلكترونات في الروابط غير القطبية فتكون المشاركة فيها متساوية.

إتقان حل المسائل

51. a. O b. F c. Cl

1-2

إتقان المفاهيم

52. طبيعة تنافر أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية.

53. حدِّد الذرة المركزية والذرات الجانبية، وحدِّد عدد إلكترونات وأزواج الإلكترونات المترابطة، ثم صِل الذرات الجانبية بالذرة المركزية من خلال روابط أحادية، وحدِّد عدد أزواج الربط المتبقية، ثم طبّق قاعدة الثمانية لتكوّن روابط ثنائية أو ثلاثية إذا اقتضت الضرورة.

54. قاعدة الثمانية الممتدة، PI_5؛ عدد فردي من إلكترونات التكافؤ، ClO_2؛ أقل من ثمانية إلكترونات، BF_3.

55. عندما تقترب ذرتان إحداهما من الأخرى، تزداد محصلة قوة التجاذب، حتى تصل إلى قيمتها العظمى عند المسافة الحرجة بين الذرتين، وإذا اقتربت الذرتان مسافة أقل من المسافة الحرجة، تصبح قوى التنافر بينهما أكبر من قوى التجاذب.

56. يمكن معرفة شكل الجزيء عندما نرسم تراكيب لويس له، وذلك من خلال نموذج التنافر بين أزواج إلكترونات التكافؤ المعتمد على الترتيب الذي يقلل التنافر بين أزواج الإلكترونات الرابطة وغير الرابطة.

1-1

إتقان المفاهيم

47. صف تكوين الرابطة التساهمية

48. عرّف السالبية الكهربائية

49. فسّر نمط التغير في السالبية الكهربائية في الجدول الدوري

50. قارن بين أعداد إلكترونات الترابط في الرابطة التساهمية القطبية والرابطة التساهمية غير القطبية. فسّر إجابتك

إتقان حل المسائل

51. بيّن الرابطة الأكثر قطبية في كل زوج ثم بيّن موضع ذرة كل منها ذات القطب السالب فيها

a. C–O و S–C

b. C–N و C–f

c. P–H و P–Cl

1-2

إتقان المفاهيم

52. ما الأساس الذي تبني عليه نموذج VSEPR؟

53. اذكر الخطوات الضرورية لرسم تركيب لويس

54. لخّص استثناءات القاعدة الثمانية

55. صف قوى التجاذب وقوى التنافر الناتجة عند تقارب ذرتين إحداهما من الأخرى.

56. اذكر نص نظرية تنافر أزواج الإلكترونات

إتقان حل المسائل

57. ارسم تركيب لويس لكل من

a. NH_3 b. SiF_4 c. CH_4 d. AsF_5

58. في مركب PH_3

a. حدّد الذرة المركزية والإلكترونات حولها

b. ارسم التركيب النقطي للمركب

c. كم عدد الإلكترونات غير المرتبطة؟

d. ارسم الشكل الهندسي للمركب واذكر اسمه

59. حدد نوع الروابط في التركيبات التالية

a. NH_3 b. N_2 c. H_2O d. HF

1-3

إتقان المفاهيم

60. وضّح الفرق بين جزيئات قطبية وجزيئات غير قطبية

61. البورونات تشتهر بتركيباتها المعروفة باسم بورين -14 يتأثر السمي في صفة الأوزون وصيغة أحد تراكيبه هي CF_4 فإذا كان هذا الجزيء غير قطبي مع أنه يحتوي روابط قطبية؟

62. لماذا يُعد جزيء H_2O جزيئاً قطبياً؟

63. لماذا يُعد جزيء CO_2 جزيئاً غير قطبي؟

64. اشرح سبب تسمية تراكيبات جزيئية بهذا الاسم

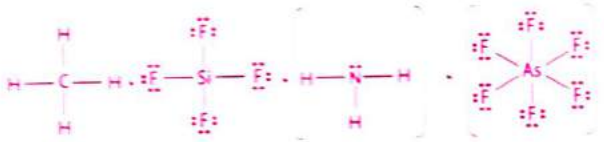
65. ما المقصود بقوى فاندرفال؟

إتقان حل المسائل

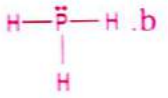
66. فسّر سبب قوة الرابطة الهيدروجينية

إتقان حل المسائل

57.



58. a. الذرة المركزية: P، 5 إلكترونات c. زوج من الإلكترونات غير المرتبطة

b. 

d. مثلث هرمي

59. a. تساهمية أحادية b. تساهمية ثلاثية

C. تساهمية أحادية d. تساهمية أحادية

1-3

إتقان المفاهيم

60. الجزيئات غير القطبية هي التي تحوي روابط تساهمية غير قطبية، أو التي تحوي روابط قطبية يلغي بعضها بعضًا. أما الجزيئات القطبية فهي التي يكون أحد طرفيها مشحونًا بشحنة سالبة أكبر من الطرف الآخر.

تقويم الوحدة 1

67. لديك الجزيئات التالية:

Cl_2، HBr، CCl_4، SO_2، SO_3، CH_4، $CHCl_3$

a. صنّفها إلى جزيئات قطبية وجزيئات غير قطبية.

b. ما نوع قوى التجاذب الرئيسة بين الجزيئات في كل منها؟

68. لماذا ينحني مجرى الماء البطيء من الصنبور عندما يقترب منه بالون مشحون بالكهرباء الساكنة؟

69. ما العلاقة بين الازدياد في حجم الجزيء وقوى لندن التشتتية؟

1–4

إتقان المفاهيم

70. ما الفرق بين الجزيء التساهمي السيط والجزيء التساهمي الشبكي الصلب؟ وهل هناك اختلاف في الخواص الفيزيائية؟ فسّر إجابتك.

71. صف الرابطة الفلزية.

72. فسّر كيف تتشابه الرابطة الفلزية مع الرابطة الأيونية.

73. ما المقصود بالمادة الصلبة البلورية؟

74. فسّر: لماذا يوصل محلول NaCl الكهرباء بينما لا يوصله وهو في الحالة الصلبة؟

75. وضّح أهمية الرابطة الهيدروجينية في تركيب المركبات البيولوجية.

76. ما الفرق بين الرابطة التساهمية والرابطة التناسقية؟

77. يذوب غاز الأمونيا NH_3 بشدة في الماء H_2O.

a. حدّد نوع الرابطة المتكونة بين جزيء الماء وجزيء الأمونيا.

b. اذكر تأثير هذا النوع من الروابط في الخصائص الفيزيائية للماء.

78. لماذا يوصل الجرافيت التيار الكهربائي؟

79. فسّر سبب ارتفاع الماء في الأنابيب الرفيعة.

إتقان حل المسائل

80. كيف تختلف الرابطة الفلزية عن الرابطة الأيونية؟

81. بالرغم من تكون الألماس والجرافيت من الكربون فقط إلا أن الجرافيت يمتاز عن الألماس بتوصيله للتيار الكهربائي. لماذا؟

82. يختلف الماء عن باقي المواد في خصائصه، فهو يتمدد ويزداد حجمه عندما يتجمد. فسر ذلك.

83. يستطيع غاز الأمونيا NH_3 تكوين رابطة تناسقية، بينما لا يستطيع مركب الميثان CH_4 تكوين رابطة تناسقية. فسّر ذلك.

84. قارن في جدول بين المركبات الأيونية والمركبات التساهمية من حيث الذوبان، والتوصيل الكهربائي، ودرجتي الانصهار والغليان.

1–5

إتقان المفاهيم

85. كيف يمكنك توقُّع وجود روابط سيجما δ أو روابط باي π في جزيء ما اعتمادًا على عدد ونوع الروابط؟

86. ما الفئات الأربع الرئيسة في الجدول الدوري؟

87. ما الفرق بين حالة الاستقرار وحالة الإثارة للذرة؟

88. اكتب تسلسل أوفباو للمجالات من 1s إلى 7p.

89. استخدم ترميز الغاز النبيل لكتابة التوزيع الإلكتروني للعناصر الآتية:

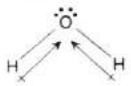
a. Zr b. Pb c. Kr d. P

90. ما الفرق بين مبدأ أوفباو وقاعدة هوند في توزيع الإلكترونات؟

91

61. بسبب التوزيع المتساوي للشحنة في الجزيء المتماثل أو بسبب تماثل الشكل.

62. لأن الفرق في السالبية الكهربائية بين ذرتي الأكسجين والهيدروجين كبير، ولأن الجزيء يأخذ شكل (V) ومن ثم لا يمكن أن تلغي الروابط OH بعضها بعضًا.



63. لأن الروابط بين ذرتي الأكسجين مع الذرة المركزية تلغي بعضها بعضًا، لأن الشكل متماثل.

64. لأنها تتكون من جزيئات ترتبط بروابط تساهمية.

65. قوى للتأثير المتبادل بين جزيئات المادة المتعادلة كهربائيًا معًا، وتَنتُج من تجاذب نوى الذرات في جزيء معين مع إلكترونات التكافؤ في جزيء مجاور، وتوجد عادة في جزيئات المركبات التساهمية غير القطبية.

إتقان حل المسائل

66. بسبب ارتباط ذرة هيدروجين من أحد الجزيئات بذرة ذات سالبية كهربائية عالية من جزيء آخر.

67.

جزيئات قطبية	قوى التجاذب	جزيئات غير قطبية	قوى التجاذب
$CHCl_3$	ثنائي القطب	Cl_2	لندن
SO_2	لندن	CCl_4	لندن
HBr	ثنائي القطب	SO_3	ثنائي القطب
		CH_4	لندن

68. بسبب الشحنات السالبة التي اكتسبها البالون، والتي تؤثر في شحنات الماء، ولأنه مركب قطبي فيحدث تأثير بين الشحنات.

69. كلما ازداد حجم الجزيء ازدادت قوى لندن التشتتية.

1–4

إتقان المفاهيم

70. الجزيء التساهمي الصلب يكون ليّنًا ودرجة انصهاره منخفضة؛ بسبب القوى بين الجزيئية الضعيفة له. أما الجزيء الصلب التساهمي الشبكي فدرجة انصهاره مرتفعة، وشديد القساوة؛ بسبب قوة الروابط التساهمية الشبكية له.

71. كل أيون فلزي موجب ينجذب إلى إلكترونات تكافؤ حرة الحركة (بحر الإلكترونات) المحيطة بالأيون الموجب.

72. الروابط متشابهة؛ لأنها تتشكل نتيجة تجاذب جسيمات مختلفة الشحنة، وتتكون الروابط الأيونية بين أيونات مختلفة الشحنة، وتتكون الروابط الفلزية بين أيون الفلز وإلكترونات التكافؤ السالبة الحرة الحركة.

73. المادة التي تتوزع ذراتها أو جزيئاتها بشكل هندسي منتظم مرتب.

74. لأنه في الحالة الصلبة متعادل والأيونات متعددة، بينما يتكون من أيونات حرة مختلفة الشحنة عند ذوبانه في الماء تستطيع توصيل التيار الكهربائي

75. تدخل الرابطة الهيدروجينية في العديد من المركبات البيولوجية ومنها DNA، والبروتينات، وتعمل على تثبيتها.

76. كلاهما رابطة تساهمية بين ذرتين، ولكن الفرق أن الرابطة التناسقية يتم فيها منْح زوج من الإلكترونات الحرة من الذرة المانحة إلى الذرة المستقبلة.

77. a. رابطة هيدروجينية.

b. ظاهرة التوتر السطحي، والتماسك والتلاصق، والخاصية الشعرية.

الوحدة 1

78. بسبب ارتباط ذرة الكربون فيه بثلاث روابط تساهمية فقط مع ذرات الكربون الأخرى، وتبقى بعض الإلكترونات حرة الحركة بين طبقات حلقات الكربون.

79. بسبب قوى التماسك بين جزيئات الماء، وقوى التلاصق بين جزيئات الماء وسطح الإناء.

إتقان حل المسائل

80. درجات غليان وانصهار المواد التي ترتبط برابطة فلزية أعلى بكثير من درجات غليان وانصهار المركبات الأيونية، وهي تذوب في الماء.

81. بسبب ارتباط ذرة الكربون في الجرافيت بثلاث روابط تساهمية فقط مع ذرات الكربون الأخرى، وتبقى بعض الإلكترونات حرة الحركة بين طبقات حلقات الكربون، بينما ترتبط ذرة الكربون في الألماس بأربع روابط تساهمية مع ذرات الكربون الأخرى.

82. بسبب الروابط الهيدروجينية التي تربط بين جزيئاته.

83. لعدم وجود إلكترونات حرة في الذرة المركزية للميثان، بينما يوجد زوج من الإلكترونات الحرة في الأمونيا.

84. يمكن للطالب الرجوع إلى الجدول في الدرس الرابع.

1-5

إتقان المفاهيم

85. رابطة تساهمية أحادية: رابطة سيجما، رابطة تساهمية ثنائية: رابطة سيجما ورابطة باي. رابطة تساهمية ثلاثية: رابطة سيجما واحدة ورابطتا باي.

86. s, p, d, f.

87. يقصد بحالة الإثارة عملية تحفيز الإلكترون بالحرارة للانتقال من فلك ذري في مستوى فرعي ممتلئ أقل طاقة إلى فلك ذري في مستوى فرعي أكبر خالٍ من الإلكترونات. أما حالة الاستقرار فتعني أن تكون الذرة في حالة اتزان ومستواها الخارجي ممتلئ.

88. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f, 6d, 7p

89.
a. Zr: $[Kr]5s^2\ 4d^2$
b. Pb: $[Xe]6s^2\ 4f^{14}\ 5d^{10}\ 6p^2$
c. Kr: $[Ar]4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$
d. P: $[Ne]3s^2\ 3p^3$

تقويم الوحدة 1

91. صمّم جدولاً توضح من خلاله الترميز الإلكتروني ورسم مربعات المستويات للعناصر من 11 إلى 13.

92. ما أقصى عدد للأفلاك المهجنة التي يمكن لذرة الكربون أن تكوّنها؟

93. ما المقصود بالتهجين؟

94. ما أنواع التهجين التي يمكن أن تحدث لذرة الكربون؟

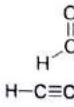
95. من خلال معرفتك لدرس التهجين أكمل الجدول 22-1 قد يساعدك تركيب لويس على الحل.

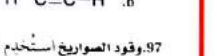
الجدول 22-1 تهجين الجزيئات

الجزيء	نوع التهجين	الشكل الهندسي
XeF_4		
TeF_4		
KrF_2		
OF_2		

إتقان حل المسائل

96. حدد عدد روابط سيجما δ أو روابط باي π في كل من الجزيئات الآتية:

a. 

b. 

97. وقود الصواريخ استُخدم الهيدرازين وثلاثي فلوريد الكلور ClF_3 عام 1950م وقوداً للصواريخ. ارسم شكل لويس لثلاثي فلوريد الكلور.

98. قارن بين أشكال التهجين الثلاثة (sp^3, sp^2, sp) من حيث شكل الجزيء، وزاوية الرابطة، مع ذكر مثال على كل منها.

99. ما نوع التهجين في جزيء الماء؟ وضّح إجابتك.

100. لديك الجزيئات الافتراضية التالية، ادرسها جيدًا، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها

a.

b.

c.

d.

1. ما الشكل الحزيئي لكل جزيء مما سبق؟
2. قدّر زاوية الرابطة لكل جزيء، باقتراض عدم وجود إلكترونات غير مرتبطة.
3. قدّر زاوية الرابطة بوجود زوج غير مرتبط من الإلكترونات على الذرة B في المركب c وزوجين غير مرتبطين من الإلكترونات على الذرة B في المركب b

مراجعة عامة

101. ارسم تركيب لويس للجزيئات والأيونات الآتية:

a. SeF_2 b. GeF_4
c. $POCl_3$

102. حدد أي الجزيئات الآتية قطبي، وفسر إجابتك.

a. CH_2Cl_2 b. ClF c. NCl_3
d. BF_3 e. CS_2

103. رتّب الروابط الآتية تصاعديًا بحسب القطبية:

a. C–O b. Si–O c. Ge–O
d. C–Cl e. C–Br

التفكير الناقد

104. نظّم خريطة مفاهيم تربط بين قيم فرق السالبية الكهربائية للروابط الكيميائية، وأشكال الجزيئات وقطبيتها.

105. طبّق الأسيتيلين هيدروكربون، وهو غاز عديم اللون والرائحة. بيّن عدد روابط σ و π وأزواج الإلكترونات غير المرتبطة في هذا المركب المبين أدناه.

$H-C\equiv C-H$

92

90. ينص مبدأ أوفباو على أن كل إلكترون يشغل المستوى الأقل طاقة، بينما تنص قاعدة هوند على أن الإلكترونات تتوزع في المستويات الفرعية المتساوية الطاقة قبل أن تشغل الإلكترونات الإضافية ذاتُ اتجاه الدوران المعاكس المستوياتِ نفسِها.

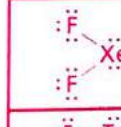
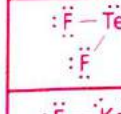
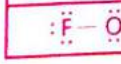
91. يمكن للطالب الاستفادة من الجدول 16-1 في صفحة 72.

92. أربعة أفلاك.

93. عملية تداخل بين أفلاك الذرة الواحدة المتقاربة في الطاقة؛ لكي تَنتج عنها أفلاك مهجنة جديدة متساوية في الشكل والطاقة.

94. sp^3, sp^2, sp.

95.

الصيغة الجزيئية	نوع التهجين	تراكيب لويس
XeF_4	sp^3d^2	
TeF_4	sp^3d	
KrF_2	sp^3d	
OF_2	sp^3	

مسألة تحفيز

106. تفحّص طاقات تفكّك الروابط المبينة في الجدول 1-23.

الجدول 1-23 طاقات تفكّك الروابط

الرابطة	طاقة تفكك الرابطة (kJ/mol)	الرابطة	طاقة تفكك الرابطة (kJ/mol)
C–C	348	O–H	467
C=C	614	C–N	305
C≡C	839	O=O	498
N–N	163	C–H	416
N=N	418	C–O	358
N≡N	945	C=O	745

a. ارسم تركيب لويس الصحيح لكل من C_2H_2 و C_2H_6.

b. ما قيمة الطاقة التي نحتاج إليها لتفكيك هذه الجزيئات؟

تقويم إضافي

الكتابة في الكيمياء

107. **مضاد التجمد Antifreeze** ابحث عن التركيب الكيميائي، واشرح كيف يساعد تركيب هذا المركب على استخدامه مانعًا لتجمد الماء في مبردات السيارات.

108. **المنظفات** اكتب مقالة حول منظف غسل الملابس، موضحًا تركيبه الكيميائي، واشرح كيف يزيل الدهون والأوساخ عن الأقمشة.

أسئلة المستندات

يستخدم المحققون الجنائيون عادة المركب النشاهمي لومينول luminol للبحث عن نقع الدم؛ إذ تنتج طاقة ضوئية عند تفاعل بعض المواد الكيميائية واللومينول والهيموجلوبين في الدم. والشكل 1-55 يوضح نموذج الكرة والعصا لهذا المركب.

الشكل 1-55

109. حدّد الصيغة الجزيئية لمركب اللومينول، وارسم تركيب لويس لهذا الجزيء.

110. بيّن تهجين الذرات التي تقع عليها الأحرف a وb وc في الشكل 1-55.

تقويم الوحدة 1

إتقان حل المسائل

96. a. 3 روابط سيجما، ورابطة باي واحدة.

b. 3 روابط سيجما، ورابطتا باي.

97.

98.

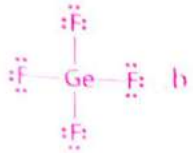
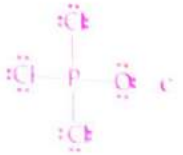
	Sp^3	sp^2	sp
شكل الجزيء	هرم رباعي الأوجه	مثلث مستطح	خطي
زاوية الرابطة	109.5°	120°	180°
مثال	CH_4	C_2H_4	$BeCl_2$

99. للماء تهجين Sp^3؛ لأن ذرة الأكسجين المركزية في جزيء الماء تحتوي على زوجين من الإلكترونات غير المرتبطة، ورابطتي سيجما مع ذرتي هيدروجين، لذلك فهي تشغل أربعة أفلاك ذرية أحدها 1s وثلاثة أفلاك 3p.

100. a. خطّي 180°، 120° c. مثلث مستوٍ 120°، 107°

b. خطي، 180° d. رباعي الأوجه منتظم، 104.5°

مراجعة عامة

101. a. b.  c. 

102. الجزيئات القطبية هي CH_2Cl_2، CH_3Cl، NCl_3، لأن كل جزيء غير متماثل، والشحنة غير موزعة بالتساوي.

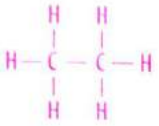
103. b > c > a > d > e

التفكير الناقد

104. تأكد من أن الخرائط المفاهيمية التي يصممها الطلاب صحيحة.

105. سيجما: 3، باي: 2، لا يوجد أزواج غير مرتبطة.

مسألة تحفيز

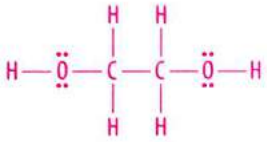
106. a. 

b. C_2H_2: (416x2) + 839 KJ/mol = 1671 KJ/mol

C_2H_6: (416x6) + 848 KJ/mol = 2488 KJ/mol

تقويم إضافي

الكتابة في الكيمياء

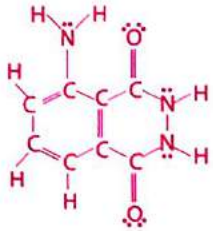
107. 

ستتنوع الإجابات. وربما يلاحظ الطلاب أن وجود مجموعة OH– يجعل الإثيلين جلايكول قابلاً للمزج بالماء، ويساعد ذلك على رفع درجة الغليان نسبيًّا وخفض درجة التجمد.

108. يجب أن تتضمن الإجابات توضيح لاقطبية طرف جزيء المنظف وقطبية الطرف الآخر للجزيء نفسه، مما يمكّنه من جذب كلٍّ من الماء والزيت.

أسئلة المستندات

109. $C_8H_7O_2N_3$



110. a. SP^2 b. SP^3 c. SP^2

اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد

1. a
2. b
3. d
4. b
5. c
6. a
7. b
8. d
9. b
10. a

اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد

1. أي المركبات الآتية يحتوي على رابطة باي واحدة على الأقل؟
   a. CO_2 c. AsI_3
   b. $CHCl_3$ d. BeF_2

2. ما عدد الروابط التي ترتبط بها ذرة الكربون في الأسفل؟
   a. ثلاث روابط c. خمس روابط
   b. أربع روابط d. ست روابط

3. بين أي أزواج العناصر الآتية يكوّن رابطة أيونية
   a. عنصر عدده الذري 3 وعنصر آخر عدده الذري 4
   b. عنصر عدده الذري 7 وعنصر آخر عدده الذري 8
   c. عنصر عدده الذري 4 وعنصر آخر عدده الذري 18
   d. عنصر عدده الذري 8 وعنصر آخر عدده الذري 12

4. أي مما يأتي يمثل تركيب لويس لثنائي كبريتيد السليكون (SiS_2)؟
   a. :S::Si::S:
   b. :S::Si::S:
   c. :S:Si:S:
   d. :S:Si:S:

5. تكوّن ذرة السيلينيوم المركزية في سداسي فلوريد السيلينيوم القاعدة الثنائية. ما عدد أزواج الإلكترونات التي تحيط بذرة Se المركزية؟
   a. 4 b. 5 c. 6 d. 7

6. أي المركبات الآتية له شكل الجزيء الخطي؟
   a. BeH_2 b. H_2S c. H_2O d. SeH_2

7. أي مما يأتي يمثل مركب غير قطبي؟
   a. H_2S b. CCl_4 c. SiH_3Cl d. AsH_3

8. تحلل جميع جواص كلوريد الصوديوم NaCl لأنه عند ذوبانه لأيوناته في الماء
   a. صلابة البلورة
   b. ارتفاع درجة الغليان
   c. ارتفاع درجة انصهاره
   d. انخفاض القابلية للذوبان

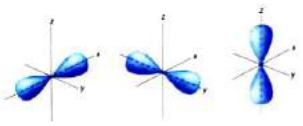
9. أي رسوم مربعات المستويات لعنصر الفاناديوم (V) في الشكل أدناه يعد صحيحًا؟
   a.
   b.
   c.
   d.

استعن بالشكل أدناه للإجابة عن السؤال 10

10. أي حالات المادة يمثلها هذا الشكل؟
   a. الصلبة؛ لأن الدقائق متراصة جيدًا.
   b. السائلة؛ لأن الدقائق تستطيع الحركة بسهولة وحرية
   c. الغازية؛ لأن للنموذج شكلًا ثابتًا محددًا.
   d. السائلة؛ لأن الدقائق تتحرك بعضها فوق بعض

اختبار مقنن

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 11 و 12.



11. ما المستوى الثانوي (الفرعي) الذي تنتمي إليه الأفلاك الذرية الموضحة في الشكل أعلاه؟

a. s b. p c. d d. f

12. ما مجموع الإلكترونات التي يمكن أن توجد في المستوى الثانوي (الفرعي) السابق؟

a. 2 b. 3 c. 6 d. 8

استخدم البيانات في الجدول الآتي للإجابة عن السؤال 13.

العنصر	رمز العنصر	العدد الذري	التوزيع الإلكتروني
الفاناديوم	V	23	$[Ar]4s^2 3d^3$
الإتريوم	Y	39	$[Kr]5s^2 4d^1$
أوسميوم			$[Xe]6s^2 4f^{14} 5d^6$
السكانديوم	Sc	21	$[Ar]4s^2 3d^1$
الكادميوم	Cd	48	

13. ما التوزيع الإلكتروني للحالة المستقرة لعنصر Cd باستخدام ترميز الغاز النبيل؟

a. $[Kr]4d^{10}4f^2$
b. $[Ar]4s^2 3d^{10}$
c. $[Kr]5s^2 4d^{10}$
d. $[Xe]5s^2 4d^{10}$

أسئلة الإجابات القصيرة

استعن بقائمة العناصر أدناه للإجابة عن الأسئلة 14 – 18

a. صوديوم Na c. بورون B e. كلور Cl
b. كروم Cr d. أرجون Ar

14. ما العنصر الذي ينتهي مداره الأخير بالمستوى الثانوي (الفرعي) s؟

15. أي هذه العناصر له سبعة إلكترونات تكافؤ؟

16. أيها يعد عنصرًا انتقاليًا؟

17. أي العناصر له التركيب الإلكتروني الآتي: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$؟

18. أيها غاز نبيل؟

19. ينتج الجزيء XY_2 عن اتحاد ذرة العنصر X مع ذرتين من العنصر Y. إذا علمت أنّ العدد الذري للعنصر X يساوي 8 والعدد الذري للعنصر Y هو 1، فأجب عما يلي:

a. ارسم شكل لويس لهذا الجزيء.

b. هل الجزيء قطبي أم لا؟ فسّر إجابتك.

c. وضّح نوع التهجين في هذا الجزيء.

أسئلة الإجابات المفتوحة

20. **فسّر.** بالرغم من وجود الرابطة الهيدروجينية في الماء والأمونيا، إلاّ أننا نجد أن درجة غليان الماء أكبر بكثير من درجة غليان الأمونيا فسّر ذلك.

21. فسّر سبب امتلاك ذرة الكربون أربعة أماكن متاحة لعمل روابط، بينما يشير توزيعه الإلكتروني إلى مكانين فقط.

22. فسّر سبب انخفاض درجة غليان (SiH_4) عن (H_2S) على الرغم من امتلاكهما الكتلة المولية نفسها.

23. ارسم مخططًا يوضح كيف تنشأ الرابطة الهيدروجينية بين الماء H_2O والأمونيا NH_3.

b.11

c.12

c.13

أسئلة الإجابات القصيرة

a .14

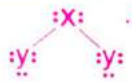
e .15

b .16

e .17

d .18

.19 a.



b. الجزيء قطبي؛ بسبب وجود فرق في السالبية الكهربائية لذرات العناصر المكونة للروابط فيه، والروابط غير المماثلة.

Sp³.c

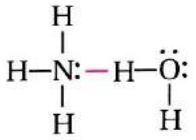
أسئلة الإجابات المفتوحة

20. بسبب وجود زوجين من الإلكترونات الحرة على ذرة الأكسجين وذرتي الهيدروجين يستطيع الماء من خلالها تكوين أربع روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء المجاورة، بينما لا تستطيع الأمونيا ذلك؛ لأن كل ذرة نيتروجين تحتوي على زوج واحد فقط من الإلكترونات الحرة غير المرتبطة.

21. بسبب إثارة إلكترون من الفلك S إلى الفلك P.

22. لأن قوى التجاذب البينية بين جزيئات SiH_4 أضعف من قوى التجاذب بين جزيئات H_2S (ثنائي القطب).

23.



رابطة هيدروجينية

مثال 1–2

تحويل الجسيمات إلى مولات يستخدم النحاس Cu في صناعة الأسلاك الكهربائية. احسب عدد مولات النحاس التي تحتوي على 4.5×10^{24} ذرة منه.

1 تحليل المسألة

لديك عدد من ذرات النحاس، وعليك أن تحسب عدد المولات. لو قارنت 4.5×10^{24} ذرة من النحاس Cu مع 6.02×10^{23}، وهو عدد الذرات في المول، يمكنك أن تتوقع أن الإجابة يجب أن تكون أقل من 10 mol.

المعطيات	المطلوب
عدد ذرات النحاس $= 4.50 \times 10^{24}$ ذرة	عدد مولات Cu = ؟

1 mol من النحاس Cu $= 6.02 \times 10^{23}$ ذرة من النحاس

2 حساب المطلوب

استخدم عامل التحويل (مقلوب عدد أفوجادرو) والذي يربط عدد المولات بعدد الذرات.

طبق عامل التحويل

$$\text{عدد المولات} = \text{عدد الذرات} \times \frac{1\ \text{mol من النحاس}}{6.02 \times 10^{23}\ \text{ذرة من النحاس}}$$

عوض واضرب الأرقام والوحدات واقسمها

$$= 4.50 \times 10^{24}\ \text{ذرة من النحاس} \times \frac{1\ \text{mol من النحاس}}{6.02 \times 10^{23}\ \text{ذرة من النحاس}}$$

$= 7.48\ \text{mol}$ من النحاس.

3 تقويم الإجابة

عدد ذرات النحاس وعدد أفوجادرو كلاهما يشتمل على ثلاثة أرقام معنوية. الإجابة مكتوبة بشكل صحيح وهي أقل من 10 mol، كما هو متوقع، كما أن وحداتها صحيحة.

مسائل تدريبية

1. ما عدد المولات في كل من:
   a. 5.75×10^{24} ذرة من الألومنيوم Al.
   b. 2.50×10^{20} ذرة من الحديد Fe.
2. **تحفيز** احسب عدد المولات في كل من:
   a. 3.75×10^{24} جزيء من ثاني أكسيد الكربون CO_2.
   b. 3.58×10^{23} جزيء من كلوريد الخارصين II $ZnCl_2$.

مثال في الصف

السؤال البلاتين (Pt) معدن يستعمل غالبًا في المجوهرات، ولكنه يستعمل أيضاً في أدوات المختبر، وأجهزة تحكم انبعاث الغازات في السيارات. احسب عدد مولات البلاتين إذا كان لديك حلقة تحتوي على 5.50×10^{22} atoms من البلاتين.

الإجابة

$$5.50 \times 10^{22}\ \text{ذرة من Pt} \times \frac{1\ \text{mol من Pt}}{6.02 \times 10^{23}\ \text{ذرة من Pt}}$$

$= 0.0914\ \text{mol}$

مسائل تدريبية

1. a. $5.75 \times 10^{24} / 6.02 \times 10^{23} = 9.55\ \text{mol}$
   b. $2.50 \times 10^{20} / 6.02 \times 10^{23} = 4.15 \times 10^{-4}\ \text{mol}$
2. a. $3.75 \times 10^{24} / 6.02 \times 10^{23} = 6.23\ \text{mol}$ من CO_2
   b. $3.58 \times 10^{23} / 6.02 \times 10^{23} = 0.595\ \text{mol}$ من $ZnCl_2$

التقويم

المعرفة اطلب إلى الطلاب كتابة مسألة على بطاقة تتطلب التحويل من مولات مادة ما إلى جسيمات. سيقوم كل طالب بتمرير البطاقة إلى جاره ليحل المسألة. وبعد حلها يكتب مسألة أخرى تتطلب التحويل من جسيمات إلى مولات. يجب أن يتفق كلا الطالبين على الإجابة. ض م تعلم تعاوني

مثال 2–2

التحويل من المول إلى الكتلة الكروم Cr عنصر انتقالي، يستخدم في طلاء الحديد والفلزات لحمايتها من التآكل. احسب كتلة 0.0450 mol من الكروم.

1 تحليل المسألة

لديك عدد مولات الكروم التي يجب حساب كتلتها باستخدام الكتلة المولية للكروم من الجدول الدوري للعناصر. ولأن العينة أقل من 0.1 mol، فيجب أن تكون الإجابة أقل من 0.1 من الكتلة المولية.

المعطيات

عدد المولات = 0.0450 mol

الكتلة المولية للكروم = 52.00 g/mol

المطلوب

كتلة Cr = ؟

2 حساب المطلوب

استخدم عامل التحويل (الكتلة المولية) الذي يربط جرامات الكروم بمولاته، ثم عوّض بالقيم المعلومة في المعادلة وحلها.

طبق عامل التحويل

$$\text{كتلة الكروم (g)} = \text{عدد مولات الكروم (mol)} \times \frac{\text{الكتلة المولية للكروم (g)}}{\text{1mol من الكروم}}$$

عوض بالمعطيات وأوجد الحل

$$= 0.0450 \cancel{\text{mol Cr}} \times \frac{52.00\ \text{g Cr}}{1\cancel{\text{mol Cr}}}$$

$$= 2.34\ \text{g Cr}$$

3 تقويم الإجابة

الإجابة أقل من 0.1 mol كما هو متوقع، والوحدة صحيحة، وهي (g).

مسائل تدريبية

3. كم جرامًا في 3 mol من جزيئات الأكسجين O_2؟
4. احسب الكتلة بالجرامات لكل مما يلي:
   a. 3.57 mol من الألومنيوم Al.
   b. 42.6 mol من السليكون Si.
5. **تحفيز** احسب الكتلة بالجرامات لكل مما يلي:
   a. 3.54×10^{2} mol من الكوبلت Co.
   b. 2.45×10^{-2} mol من الخارصين Zn.

مثال في الصف

السؤال الزركونيوم Zr فلز يستعمل في المفاعلات النووية لأنه مقاوم للتآكل. ما كتلة عينة تحتوي على 4.05 mol من الزركونيوم؟

الإجابة

$$4.05\ \text{mol Zr} \times \frac{91.22\ \text{g Zr}}{1\ \text{mol Zr}} = 369\ \text{g Zr}$$

مسائل تدريبية

3. $3\text{mol} \times 32\text{g/mol} = 96\ \text{g}$

4. a. $3.57\text{mol} \times 27\text{g/mol} = 96.4\ \text{g Al}$

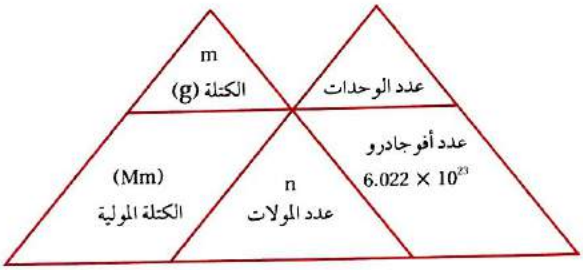
   b. $42.6\ \text{mol} \times 28.1\text{g/mol} = 1197.06\ \text{g Si}$

5. a. $3.54 \times 10^{2}\ \text{mol} \times 58.93\text{g/mol} = 2.09 \times 10^{4}\ \text{g Co}$

   b. $2.45 \times 10^{-2}\ \text{mol} \times 65.41\text{g/mol} = 1.60\ \text{g Zn}$

دفتر الكيمياء

معاملات التحويل اطلب إلى الطلاب البدء بوضع قائمة بعوامل التحويل التي عُرضت للتحويل بين المولات، والكتلة وعدد الجسيمات وتصميم بوستر يجمع هذه التحويلات على أن تقوم بمراجعته للطلاب قبل استخدامه (انظر الشكل المجاور كمقترح). وشجعهم على تحديث قوائمهم ما داموا يدرسون هذه الوحدة، والرجوع إليها عندما يحلون المسائل. **د م ض م**



مثال في الصف

السؤال التيتانيوم Ti فلز يستخدم عاده لإنتاج سبائك قوية خفيفة الوزن. فإذا احتوت سبيكة على 645 g من التيتانيوم، فكم عدد مولات التيتانيوم الموجودة؟

الإجابة

$$\frac{654\ g\ Ti \times 1\ mol\ Ti}{47.8\ g\ Ti} = 13.68\ mol\ Ti$$

التقويم

المهارة اطلب إلى الطلاب عمل جدولٍ بأعمدة معنونة بـ: الكتلة، المولات وعدد الجسيمات. على أن يحتوي الجدولَ ثمانية صفوف، واحد لكل من العناصر المدرجة أدناه. وقد أعطيت معلومة واحدة لكل عنصر، وعلى الطلاب حساب البيانات المتبقية لإكمال الجدول.

2.5g من Au، 4.95mol من Zn، 3.95×10^{23} atoms من C، 12.5 mol من Cu، 8.75×10^{21} atoms من Sc، 49.6g من Se، 3.2mol من U، 4.93×10^{25} atoms من Ba

رمز العنصر	الكتلة	المولات	عدد الجسيمات
Au	2.5 g	0.0127	7.64×10^{21}
Zn	324 g	4.95	2.98×10^{24}
C	7.88 g	0.656	3.95×10^{23}
Cu	794 g	12.5	7.53×10^{24}
Sc	0.653 g	0.0145	8.75×10^{21}
Se	49.6 g	0.628	3.78×10^{23}
U	764 g	3.21	1.93×10^{24}
Ba	11246.21g	81.9	4.93×10^{25}

مسائل تدريبية

6. a. 0.236 mol Ag
   b. 9.355 mol S
7. a. 1.91×10^{1} mol Zn
   b. 1.79×10^{1} mol Fe

دفتر الكيمياء

الكتلة، والمولات والجسيمات: اطلب إلى الطلاب كتابة عبارات تربط الكتلة بالمولات، والمولات بالكتلة، والمولات بالجسيمات، والجسيمات بالمولات. ض م

مثال 3-2

التحويل من الكتلة إلى المول الكالسيوم Ca من أكثر العناصر توافرًا في الأرض، ويوجد دائمًا متحدًا مع عناصر أخرى بسبب نشاطه العالي. ما عدد مولات الكالسيوم في 525 g منه؟

1 تحليل المسألة

عليك أن تحوّل كتلة الكالسيوم إلى مولات كالسيوم؛ فكتلة الكالسيوم هنا أكبر من الكتلة المولية أكثر من عشر مرات، لذلك يجب أن تكون الإجابة أكبر من 10 mol.

المعطيات	المطلوب
الكتلة لـ Ca = 525 g	عدد مولات Ca = ؟
الكتلة المولية لـ Ca = 40.08 g/mol	

2 حساب المطلوب

استخدم عامل التحويل (مقلوب الكتلة المولية) الذي يربط مولات الكالسيوم بجرامانه، وعوّض القيم المعلومة، وحل

طبق عامل التحويل: عدد مولات الكالسيوم (mol) = كتلة الكالسيوم (g) $\times \frac{1\ mol\ \text{من الكالسيوم}}{\text{الكتلة المولية للكالسيوم (g)}}$

عوض بالمعطيات وأوجد الحل: $= 525\ g\ Ca \times \frac{1\ mol\ Ca}{40.08\ g\ Ca} = 13.1\ mol\ Ca$

3 تقويم الجواب

الإجابة أكبر من 10 mol كما هو متوقع، والوحدة صحيحة، وهي mol.

مسائل تدريبية

6. احسب عدد المولات في كلٍّ مما يلي:
   a. 25.5 g من الفضة Ag.
   b. 300.0 g من الكبريت S.
7. تحفيز حوّل كلًّا من الكتل التالية إلى مولات:
   c. 1.25×10^{3} g من الخارصين Zn.
   d. 1.00 Kg من الحديد Fe.

مثال في الصف

السؤال الهيماتيت هو معدن أكسيد الحديد (III) Fe_2O_3. احسب عدد أيونات الأكسيد O^{2-} الموجودة في 6.25mol من Fe_2O_3

الإجابة

$$6.25\ \text{mol}\ Fe_2O_3 \times \frac{3\ \text{mol}\ O}{1\ \text{mol}\ Fe_2O_3} =$$

18.8mol من أيونات O^{2-}

مسائل تدريبية

8. $2\text{mol Cl} \times 2.5\text{mol } ZnCl_2/1\text{mol } ZnCl_2 = 5.00\ \text{mol } Cl^-$

9. $6\text{mol C} \times 1.25\text{mol } C_6H_{12}O_6/1\text{mol } C_6H_{12}O_6 = 7.5\text{mol C}$

$12\ \text{mol H} \times 1.25\ \text{mol } C_6H_{12}O_6/1\ \text{mol } C_6H_{12}O_6 = 15.0\ \text{mol H}$

$6\text{mol O} \times 1.25\text{mol } C_6H_{12}O_6/1\text{mol } C_6H_{12}O_6 = 7.5\ \text{mol O}$

10. $5\text{mol O} \times 5.00\ \text{mol } P_2O_5/1\text{mol } P_2O_5 = 25.0\ \text{mol O}$

11. $2\text{mol H} \times 11.5\ \text{mol } H_2O/1\text{mol } H_2O = 23.0\ \text{mol H}$

التقويم

المعرفة أعط كل طالب صيغة كيميائية مختلفة، واطلب إليهم تحديد عدد ذرات كل عنصر في وحدة صيغة كيميائية واحدة أو جزيء منها، ثم تحديد عدد مولات ذرات كل عنصر في مول واحد من المادة نفسها. **ض م**

طرائق تدريس متنوعة

دون المستوى اكتب على السبورة الصيغ الكيميائية لمركبات متنوعة يحتوي كل منها على ذرات الكربون، الهيدروجين، والأكسجين. واطلب إلى الطلاب إعداد جدول بأعمدة معنونة بـ: الصيغة الكيميائية، عدد ذرات الكربون، الكتلة المولية للكربون، كتلة الكربون، عدد ذرات الأكسجين، الكتلة المولية للأكسجين، كتلة الأكسجين، عدد ذرات الهيدروجين، الكتلة المولية للهيدروجين، كتلة الهيدروجين، والكتلة المولية للمركب.

ساعد الطلاب على حساب كتلة كل عنصر، وجمع كتل جميع العناصر الداخلة في المركب لحساب كتلته المولية. **د م**

يمكن استعمال عامل التحويل الذي استعمل لتعلم في كتلة مولية من التحويل لمساب العناصر في المركب وعدد مولات العنصر التي توضع في السطر الذي عن يمين رمز العنصر في الصيغة الكيميائية

مثال 4-2

علاقات المول المرتبطة بالصيغة الكيميائية أكسيد الألومنيوم (Al_2O_3) الذي يسمى عادة ألومينا، هو مادة خام لإنتاج الألومنيوم (Al). توجد الألومينا في معدن الكوراندوم والياقوت. احسب عدد مولات أيونات الألومنيوم (Al^{3+}) في 1.25 mol من أكسيد الألومنيوم Al_2O_3.

1 تحليل المسألة

لقد أعطيت عدد مولات Al_2O_3، وعليك أن تحسب عدد مولات أيونات Al^{3+}، مستعملاً عامل التحويل المبني على الصيغة الكيميائية، الذي يربط بين مولات أيونات Al^{3+} ومولات Al_2O_3. كل مول من Al_2O_3 يحتوي على مولين من أيونات Al^{3+}. لذا فالإجابة يجب أن تكون ضعف مولات Al_2O_3.

المعطيات	المطلوب
عدد مولات $Al_2O_3 = 1.25\ \text{mol}$	عدد مولات $Al^{3+} = ?$

2 حساب المطلوب

استعمل العلاقة 1mol من Al_2O_3 يحتوي على 2 mol من Al^{3+}، لكتابة عامل التحويل.

عامل التحويل يربط بين عدد مولات أيونات Al^{3+} ومولات Al_2O_3: $\frac{2\ \text{mol}\ Al^{3+}}{1\ \text{mol}\ Al_2O_3}$

لتحويل عدد مولات Al_2O_3 المعروفة إلى مولات أيونات Al^{3+} اضرب في عامل التحويل.

ضع عامل التحويل: $\text{mol}\ Al_2O_3 \times \frac{2\ \text{mol}\ Al^{3+}}{1\ \text{mol}\ Al_2O_3} = \text{mol}\ Al^{3+}$

بسّط مستعملاً المعطيات والوحدات: $1.25\ \text{mol}\ Al_2O_3 \times \frac{2\ \text{mol}\ Al^{3+}}{1\ \text{mol}\ Al_2O_3} = 2.5\ \text{mol}\ Al^{3+}$

3 تقويم الإجابة

عدد مولات أيونات Al^{3+} ضعف عدد مولات Al_2O_3، كما هو متوقع.

مسائل تدريبية

8. يستعمل كلوريد الخارصين $ZnCl_2$ بوصفه سبيكة خام لربط قطبين معًا. احسب عدد مولات أيونات Cl^- في 2.50 mol من $ZnCl_2$.
9. تعتمد النباتات والحيوانات على سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ بوصفه مصدراً للطاقة. احسب عدد مولات كل عنصر في 1.25 mol من الجلوكوز.
10. ما عدد مولات ذرات الأكسجين الموجودة في 5.00 mol من P_2O_5؟
11. تحفيز احسب عدد مولات ذرات الهيدروجين في 11.5 mol من الماء (H_2O).

106

الكتلة المولية للمركبات

The molar mass of compounds

كتلة مول واحد من المركب تساوي مجموع كتل العنصر التي يتكون منها المركب. هل من أدلة ترشدك في تعيين الكتلة المولية لمركب كرومات البوتاسيوم (K_2CrO_4)؟ ابدأ بالبحث عن الكتل المولية لكل عنصر في K_2CrO_4، ثم اضرب الكتلة المولية لكل عنصر في عدد مولات العنصر الممثلة في الصيغة الكيميائية، ثم اجمع كتل العناصر كافة لتحصل على الكتلة المولية للمركب K_2CrO_4.

$$2\ \text{mol K} \times \frac{39.10\ \text{g K}}{1\ \text{mol K}} = 78.20\ \text{g}$$

$$1\ \text{mol Cr} \times \frac{52.0\ \text{g Cr}}{1\ \text{mol Cr}} = 52.0\ \text{g}$$

$$4\ \text{mol O} \times \frac{16.0\ \text{g O}}{1\ \text{mol O}} = 64.0\ \text{g}$$

الكتلة المولية لـ $K_2CrO_4 = 194.20\ \text{g}$

توضح الكتلة المولية للمركب قانون حفظ الكتلة؛ فالكتلة الكلية للمتفاعلات تساوي كتلة المركب المتكون. يوضح **الشكل 7-2** كتلاً متكافئة لمول واحد من كرومات البوتاسيوم، وكلوريد الصوديوم، والسكروز.

الشكل 7-2 لأن كل مادة تحتوي على أعداد وأنواع مختلفة من الذرات، فإن كتلها المولية مختلفة. فالكتلة المولية لكل مركب هي حاصل مجموع كتل جميع العناصر المكونة له.

مسائل تدريبية

12. احسب الكتلة المولية لكل مركب أيوني من المركبات التالية:

a. $NaOH$ **b.** $CaCl_2$ **c.** $KC_2H_3O_2$

13. احسب الكتلة المولية لكل مركب تساهمي من المركبات التالية:

a. C_2H_5OH **b.** HCN **c.** CCl_4

14. تحفيز صنف كلًّا من المركبات التالية بوصفه مركبًا جزيئيًّا أو أيونيًّا، ثم احسب كتلته المولية:

a. $Sr(NO_3)_2$ **b.** $(NH_4)_3PO_4$ **c.** $C_{12}H_{22}O_{11}$

تحويل مولات المركب إلى كتلة

Converting moles of a compound to mass

إذا أردت إيجاد عدد مولات مركب لعمل تجربة ما، فعليك أولًا أن تحسب الكتلة المطلوبة بالجرامات من خلال عدد المولات. ثم يمكنك قياس هذه الكتلة بالميزان. وقد تعلمت كيفية تحويل عدد مولات العناصر إلى كتلة باستعمال الكتلة المولية بوصفها عامل تحويل. وتستعمل الطريقة نفسها مع المركبات، إلا أنه يتعين عليك حساب الكتلة المولية للمركب.

دفتر الكيمياء

الكتل المولية: اطلب إلى الطلاب حساب الكتلة المولية للأوكتان C_8H_{18}، نيترات البوتاسيوم KNO_3، كلوريد الصوديوم $NaCl$، هيدروكسيد البوتاسيوم KOH، كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ وتسجيل النتائج في دفاتر الكيمياء. **ض م**

التعزيز

الأرقام المعنوية لمساعدة الطلاب في التوصل إلى إجابات الكتاب نفسها، اطلب إليهم استعمال الكتل المولية للعناصر مقربة إلى منزلتين عشريتين، واطلب إليهم أيضًا تحديد الكتلة المولية لثيوكبريتات الصوديوم ($Na_2S_2O_3$) باستعمال الكتلة المولية للعناصر في الجدول الدوري.

158.12g/mol. وذكّر الطلاب بقواعد استعمال الأرقام المعنوية عند جمع قيم الكتل المولية. ض م

التقويم

المعرفة أعط الطلاب عبوات زجاجية صغيرة تحتوي على مواد كُتبت أسماؤها وصيغها الكيميائية على العبوات. واطلب إليهم تحديد كتل هذه المواد، والكتل المولية، وعدد المولات، بالإضافة إلى عدد مولات الأيونات أو الذرات المكونة لها. ض م

مثال في الصف

السؤال صودا الخبز، $NaHCO_3$ هي مركب يستعمل في الكثير من الوصفات. ما كتلة 1.25 mol من $NaHCO_3$؟

الإجابة

أولاً: احسب الكتلة المولية لـ $NaHCO_3$ (84.01 g/mol)

$$1.25\ mol\ NaHCO_3 \times \frac{84.01\ g\ NaHCO_3}{1\ mol\ NaHCO_3}$$

$$= 105\ g\ NaHCO_3$$

مسائل تدريبية

15. 318g

16. $KMnO_4$: 403g

طرائق تدريس متنوعة

دون المستوى اطلب إلى الطلاب عمل 12 نموذجًا لجزيء CO_2 باستعمال علب النماذج، أو كرات اللبان (العلكة)، أو أعواد. واطلب إليهم وضع هذه النماذج في صندوق من الورق المقوى وكتابة عدد النماذج عليه. ثم اطلب إليهم تفكيك هذه النماذج ووضع ذرات الكربون في صندوق كرتوني، وتسجيل عددها. كما يمكن أن يضع الطلاب ذرات الأكسجين بالتساوي في صندوقين من الكرتون، وتسجيل عددها، ثم اسأل الطلاب: كم درزن من ذرات الكربون وذرات الأكسجين موجود في درزن واحد من جزيئات CO_2، وأخيرًا اسألهم عن عدد مولات ذرات الكربون وذرات الأكسجين الموجودة في مول واحد من جزيئات CO_2. الإجابة بالترتيب: درزن واحد من C، 2 درزن من O، 1mol من C، 2mol من O

تعلم تعاوني د م

مثال 5-2

التحويل من مول إلى كتلة في المركبات تعود الرائحة المميزة للثوم إلى وجود المركب $(C_3H_5)_2S$. فما كتلة 2.50 mol من $(C_3H_5)_2S$؟

1 تحليل المسألة

لقد أعطيت عدد مولات $(C_3H_5)_2S$، وعليك أن تحول المولات إلى كتلة باستعمال الكتلة المولية بوصفها عامل تحويل. والكتلة المولية هي حاصل مجموع الكتل المولية لكل العناصر في $(C_3H_5)_2S$.

المعطيات: عدد مولات $(C_3H_5)_2S$ = 2.50 mol

المطلوب: الكتلة المولية لـ $(C_3H_5)_2S$ = ؟ g/mol

كتلة $(C_3H_5)_2S$ = ؟ g

2 حساب المطلوب

احسب الكتلة المولية لـ $(C_3H_5)_2S$.

اضرب عدد مولات S في الكتلة المولية لـ S: $1\ \cancel{mol\ S} \times \frac{32.07\ g\ S}{1\ \cancel{mol\ S}} = 32.07\ g\ S$

اضرب عدد مولات C في الكتلة المولية لـ C: $6\ \cancel{mol\ C} \times \frac{12.01\ g\ C}{1\ \cancel{mol\ C}} = 72.06\ g\ C$

اضرب عدد مولات H في الكتلة المولية لـ H: $10\ \cancel{mol\ H} \times \frac{12.008\ g\ H}{1\ \cancel{mol\ H}} = 10.08\ g\ H$

حاصل جمع الكتل: $= 32.07\ g + 72.06\ g + 10.08\ g = 114.21\ g/mol\ (C_3H_5)_2S$

استعمل عامل التحويل (الكتلة المولية) الذي يربط الجرامات بعدد المولات.

طبق عامل التحويل: كتلة $(C_3H_5)_2S$ = عدد مولات $(C_3H_5)_2S \times \frac{\text{الكتلة المولية لـ } (C_3H_5)_2S}{1\ mol\ (C_3H_5)_2S}$

عوّض مستعينًا بالمعطيات، وحُل: $2.5\ mol\ \cancel{(C_3H_5)_2S} \times \frac{114.21\ g\ (C_3H_5)_2S}{1\ mol\ \cancel{(C_3H_5)_2S}} = 286\ g\ (C_3H_5)_2S$

مسائل تدريبية

15. ما كتلة 3.25 mol من حمض الكبريتيك H_2SO_4؟

16. **تحفيز** اكتب الصيغة الكيميائية لبرمنجنات البوتاسيوم، ثم احسب كتلة 2.55 mol منه بالجرامات.

تحويل كتلة المركب إلى مولات

Converting the mass of a compound to moles

إذا نتج عن إحدى التجارب التي أجريتها في المختبر 5.50 g من مركب ما، فما عدد المولات في هذه الكتلة؟ لتحديد ذلك افترض أنك حسبت الكتلة المولية للمركب ووجدتها 185.0 g/mol. ولأن الكتلة المولية تربط الجرامات بالمولات، فإنك تحتاج في هذه الحالة إلى مقلوب الكتلة المولية بوصفه عامل تحويل.

$$5.50\ g \text{ من المركب} \times \frac{1\ mol \text{ من المركب}}{185\ g \text{ من المركب}} = 0.0297\ mol \text{ من المركب}$$

مثال 6–2

التحويل من الكتلة إلى مولات يستعمل مركب هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ لإزالة ثاني أكسيد الكبريت من غازات العادم المنبعثة من محطات الطاقة، وفي معالجة عسر الماء لإزالة أيونات Ca^{2+} و Mg^{2+}. احسب عدد مولات هيدروكسيد الكالسيوم في 325 g منه.

1 تحليل المسألة

لديك 325 g من $Ca(OH)_2$ والمطلوب إيجاد عدد مولات $Ca(OH)_2$. احسب أولًا الكتلة المولية لـ $Ca(OH)_2$.

المعطيات	المطلوب
كتلة $Ca(OH)_2$ = 325 g	الكتلة المولية $Ca(OH)_2$ = ؟
	عدد المولات $Ca(OH)_2$ = ؟

2 حساب المطلوب

احسب الكتلة المولية للمركب $Ca(OH)_2$.

اضرب عدد مولات Ca في الكتلة المولية لـ Ca

$$1\ \text{mol Ca} \times \frac{40.08\ \text{g Ca}}{1\ \text{mol Ca}} = 40.08\ \text{g}$$

اضرب عدد مولات O في الكتلة المولية لـ O

$$2\ \text{mol O} \times \frac{16.0\ \text{g O}}{1\ \text{mol O}} = 32.0\ \text{g}$$

اضرب عدد مولات H في الكتلة المولية لـ H

$$2\ \text{mol H} \times \frac{1.00\ \text{g H}}{1\ \text{mol H}} = 2.016\ \text{g}$$

حاصل جمع الكتل

$$= 40.08\ \text{g} + 32.00\ \text{g} + 2.016\ \text{g} = 74.10\ \text{g/mol Ca(OH)}_2$$

استعمل عامل التحويل (مقلوب الكتلة المولية) الذي يربط عدد المولات بالجرامات.

عوض مستعينًا بالمعطيات وأجر

$$= 325\ \text{g Ca(OH)}_2 \times \frac{1\ \text{mol Ca(OH)}_2}{74.10\ \text{g Ca(OH)}_2} = 4.39\ \text{mol Ca(OH)}_2$$

3 تقويم الإجابة

للتحقق من صحة الإجابة، قرّب الكتلة المولية لـ $Ca(OH)_2$ إلى 75 g/mol، وكذلك الكتلة المعطاة من $Ca(OH)_2$ إلى 300 g. ولأن العدد 300 أربعة أضعاف العدد 75، لذا فالإجابة مقبولة. كما أن الوحدة صحيحة، وهي المول.

مسائل تدريبية

17. احسب عدد المولات لكل من المركبات الآتية:

a. 22.6 g من نيترات الفضة $AgNO_3$ **b.** 6.5 g من كبريتات الخارصين $ZnSO_4$.

18. تحفيز صنّف كلًّا من المركبين التاليين إلى أيوني أو جزيئي، ثم حوّل الكتل المعطاة إلى مولات:

a. 2.50 Kg من أكسيد الحديد III Fe_2O_3 **b.** 25.4 mg من كلوريد الرصاص IV $PbCl_4$.

تمثيل التفاعلات الكيميائية

Representing chemical reactions

يستخدم الكيميائيون معادلات لتمثيل التفاعلات الكيميائية. وتوضح هذه المعادلات المتفاعلات، وهي المواد التي توجد عند بداية التفاعل، والنواتج وهي المواد المتكوّنة خلال التفاعل. كما يستعمل فيها سهم لتوضيح اتجاه التفاعل، وفصل المتفاعلات عن النواتج، وتكتب

التقويم

المعرفة اطلب إلى الطلاب حساب كتلة 0.200 mol من كلوريد الصوديوم NaCl، و0.100 mol من نترات البوتاسيوم KNO_3، و0.250 mol من كلوريد الهيدروجين HCl.

نموذج 11.7g من NaCl، 10.0g من KNO_3، 9.12g من HCl

مثال في الصف

السؤال يستخدم أكسيد التيتانيوم IV $[TiO_2]$ كصبغة بيضاء لطلاء علامات الطرق. احسب عدد مولات أكسيد التيتانيوم IV الموجودة في 43.5g منه.

الإجابة احسب كتلة 1 mol من TiO_2 79.88g

$$43.5\ \text{g TiO}_2 \times \frac{1\ \text{mol TiO}_2}{79.88\ \text{g TiO}_2}$$

$$= 0.545\ \text{mol TiO}_2$$

مسائل تدريبية

17.

$$22.6\ \text{g AgNO}_3 \times \frac{1\text{mol AgNO}_3}{169.88\text{g AgNO}_3} = 0.133\ \text{mol .a}$$

$$6.5\ \text{g ZnSO}_4 \times \frac{1\text{mol ZnSO}_4}{161.474\text{g ZnSO}_4} = 0.0403\ \text{mol.b}$$

18.

$$2.50\ \text{kg Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1000\text{g/1kg} \times 1\text{mol Fe}_2\text{O}_3}{109.190\text{g Fe}_2\text{O}_3} = 15.70\ \text{mol .a}$$

أيوني

$$25.4\ \text{mg PbCl}_4 \times 1\text{g/10mg} \times \frac{1\text{mol PbCl}_4}{349.012\text{g PbCl}_4} = 7.3 \times 10^{-4}\ \text{mol .b}$$

أيوني

دفتر الكيمياء

تعرف مضاد الحموضة اطلب إلى الطلاب تفحص ورقة المعلومات الموجودة على زجاجة مضاد الحموضة (اختر عينة تحتوي كربونات الكالسيوم). واطلب إليهم أن يسجلوا في دفاتر الكيمياء جميع المعلومات التي يتطلبها إيجاد كتلة كربونات الكالسيوم في القرص الواحد، ثم اطلب إليهم حساب مولات أيونات الكالسيوم ومولات أيونات الكربونات في القرص نفسه أيضًا. **ض م**

مثال في الصف

السؤال اكتب معادلة كيميائية موزونة لتفاعل أول أكسيد الكربون CO والأكسجين O_2 الذي ينتج ثاني أكسيد الكربون CO_2.

الإجابة

$$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$$

$$CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$$ أو

مسائل تدريبية

19. $FeCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \rightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NaCl_{(aq)}$

20. $CS_{2(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$

21. $Zn_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + ZnSO_{4(aq)}$

التقويم

المعرفة اطلب إلى الطلاب تحديد ما إذا كانت كل من المعادلات الآتية موزونة أم لا. وإذا لم تكن موزونة، فاطلب إليهم تغيير المعادلات لوزنها.

a. $2Al + 6HCl \rightarrow 3AlCl_3 + 3H_2$

المعادلة غير موزونة، والمعادلة الصحيحة هي:
$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

b. $Ba(ClO_3)_2 \rightarrow BaCl_2 + 2O_2$

المعادلة غير موزونة، والمعادلة الصحيحة هي:
$Ba(ClO_3)_2 \rightarrow BaCl_2 + 3O_2$

c. $3Sn(SO_4)_2 + 4K_3PO_4 \rightarrow Sn_3(PO_4)_4 + 6K_2SO_4$

المعادلة موزونة.

d. $C_5H_{12} + 11O_2 \rightarrow 5CO_2 + 12H_2O$

المعادلة غير موزونة، والمعادلة الصحيحة هي:

$C_5H_{12} + 8O_2 \rightarrow 5CO_2 + 6H_2O$

ص م

مثال 7-2

كتابة معادلة كيميائية رمزية موزونة اكتب معادلة كيميائية رمزية موزونة تتفاعل فيه محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH مع محلول بروميد الكالسيوم $CaBr_2$ لإنتاج هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ ومحلول بروميد الصوديوم NaBr.

1 تحليل المسألة

لقد أعطيت المتفاعلات والنواتج في التفاعل الكيميائي، لذا اكتب معادلة كيميائية غير موزونة باستخدام الصيغ في الجدول 2-2 ورتبها.

2 حساب المطلوب

اكتب معادلة كيميائية غير موزونة تتفاعل فيها المتفاعلات غير بسيطة، والنواتج غير بسيطة، ثم اضبط عدد ذرات كل عنصر في طرفي المعادلة.

$NaOH_{(aq)} + CaBr_{2(aq)} \rightarrow Ca(OH)_{2(s)} + NaBr_{(aq)}$

عدد ذرات كل عنصر في المتفاعلات	1 Na	1 O 1 H 1 Ca 2 Br
عدد ذرات كل عنصر في النواتج	1 Na	2 O 2 H 1 Ca 1 Br

$2NaOH_{(aq)} + CaBr_{2(aq)} \rightarrow Ca(OH)_{2(s)} + NaBr_{(aq)}$

ضاعف عدد جزيئات $NaOH$ من أجل ضبط عدد ذرات العنصر Na في المتفاعلات مع عدد ذرات Na في النواتج.

$2NaOH_{(aq)} + CaBr_{2(aq)} \rightarrow Ca(OH)_{2(s)} + 2NaBr_{(aq)}$

ضاعف عدد جزيئات $NaBr$ من أجل ضبط عدد ذرات العنصر Br في المتفاعلات مع عدد ذرات Br في النواتج.

كتب معادلة موزونة بمعاملات صحيحة	2 1 1 2	عدد المعاملات
تأكد من ضبط عدد ذرات كل عنصر في طرفي المعادلة	2Na 2O 2H 1Ca 2Br	النواتج
	2Na 2O 2H 1Ca 2Br	المتفاعلات

3 تقويم الإجابة

تضبط المعادلة جميع ذرات المتفاعلات والنواتج بشكل صحيح، وتحتوي كل عنصر على العدد نفسه في طرفي المعادلة، والمعاملات مكتوبة في أبسط نسبة ممكنة، لذا فالمعادلة الموزونة المتفاعل هي:

$2NaOH_{(aq)} + CaBr_{2(aq)} \rightarrow Ca(OH)_{2(s)} + 2NaBr_{(aq)}$

مسائل تدريبية

اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة لكل من التفاعلات الآتية:

19. يتفاعل حمض كلوريد الحديد III مع محلول هيدروكسيد الصوديوم في ماء لإنتاج هيدروكسيد الحديد III الصلب وكلوريد الصوديوم.

20. يتفاعل ثاني كبريتيد الكربون CS_2 السائل مع غاز الأكسجين لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز ثاني أكسيد الكبريت SO_2.

21. تحضير يتفاعل فلز الخارصين مع حمض الكبريتيك لإنتاج غاز الهيدروجين وكبريتات الخارصين.

الكيمياء في واقع الحياة

هيدروكسيد الكالسيوم

الأحواض المائية للشعب المرجانية

يستخدم محلول هيدروكسيد الكالسيوم مائي في الأحواض المائية للشعب المرجانية لتزويد الحيوانات المرجانية الصغيرة بالكالسيوم حيث يتفاعل هيدروكسيد الكالسيوم مع ثاني أكسيد الكربون في الماء لإنتاج أيونات الكالسيوم والبيكربونات.

وتستخدم حيوانات الشعب المرجانية الكالسيوم في بناء أصدافها وأجسامها هياكلها الصخرية.

مثال في الصف

السؤال يستخدم غاز البيوتان في الولّاعات التي تستعمل مرة واحدة. ما عدد مولات الأكسجين التي نحتاج إليها لحرق 5 mol من البيوتان في الولّاعة لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون والماء؟

الاجابة

$$2C_4H_{10(l)} + 13O_{2(g)} \rightarrow 8CO_{2(g)} + 10H_2O_{(l)}$$

$$= 5.0 \text{ mol } C_4H_{10} \times \frac{13 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_4H_{10}}$$

$$= 32.5 \text{ mol } O_2$$

مسائل تدريبية

22. $2CH_{4(g)} + S_{8(s)} \rightarrow 2CS_{2(l)} + 4H_2S_{(g)}$

a. $1.50 \text{ mol } S_8 \times \frac{2 \text{ mol } CS_2}{1 \text{ mol } S_8} = 3.00 \text{ mol } CS_2$

b. $1.50 \text{ mol } S_8 \times \frac{4 \text{ mol } H_2S}{1 \text{ mol } S_8} = 6.00 \text{ mol } H_2S$

23. $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_2SO_{4(aq)}$

a. $12.5 \text{ mol } SO_2 \times \frac{2 \text{ mol } H_2SO_4}{2 \text{ mol } SO_2}$

$= 12.5 \text{ mol } H_2SO_4$

b. $12.5 \text{ mol } SO_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } SO_2} = 6.25 \text{ mol } O_2$

$= 6.25 \text{ mol } O_2$

دفتر الكيمياء

ما كمية الحمض التي تم معادلتها؟ اطلب إلى الطلاب إيجاد المكونات الفعالة المكتوبة في النشرة المرافقة للأقراص المضادة للحموضة، وتحديد المكوّن الذي يعادل حمض المعدة. واطلب إليهم معرفة الجرعة الموصى بها، وكمية المكوّن الذي يعادل الحموضة في القرص الواحد، وتحديد كمية المكوّن الفعال لكل جرعة. فإذا كان المكون الفعال هو هيدروكسيد الفلز، فعندئذ يتفاعل هيدروكسيد الفلز مع حمض الهيدروكلوريك HCl لإنتاج كلوريد الفلز والماء.

$$[Ca(OH)_{2(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}]$$

أما إذا كان المكوّن الفعال هو كربونات الفلز فتكون المواد الناتجة كلوريد الفلز وثاني أكسيد الكربون، والماء.

$$[CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} + CO_{2(g)} + CaCl_{2(aq)}]$$

واطلب إليهم كتابة معادلة تفاعل مضاد الحموضة، وتحديد كتلة حمض الهيدروكلوريك التي تم معادلتها في الجرعة الواحدة باستخدام كتلة المكوّن الفعّال في الجرعة. ض م

حساب المول - الكتلة Mass–mole calculation والآن، افترض أنك تعرف عدد مولات إحدى المواد المتفاعلة أو الناتجة، وأنك ترغب في حساب كتلة مادة متفاعلة أو ناتجة أخرى. فيما يلي مثال على التحويل من مول إلى كتلة.

مثال 9-2

حسابات المول - الكتلة احسب كتلة كلوريد الصوديوم NaCl الصلب المعروف بملح الطعام، الناتجة عن تفاعل 1.25 mol من غاز الكلور Cl_2 بشدة مع فلز الصوديوم.

1 تحليل المسألة

أعطيت مولات المادة المتفاعلة الكلور Cl_2، وطُلب إليك تحديد كتلة المادة الناتجة NaCl، وتحويل عدد مولات الكلور Cl_2 إلى عدد مولات NaCl باستخدام النسبة المولية، ثم تحويل عدد مولات NaCl إلى جرامات NaCl باستخدام الكتلة المولية بوصفها معامل تحويل.

المعطيات	المطلوب
عدد مولات الكلور = 1.25 mol	كتلة كلوريد الصوديوم (g) = ؟

2 حساب المطلوب

اكتب معادلة التفاعل الموزونة وحدد القيم المعروفة وغير المعروفة.

$$2Na(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2NaCl(s)$$
1.25 mol ؟ g

النسبة المولية : $\frac{2\ mol\ NaCl}{1\ mol\ Cl_2}$

اضرب عدد مولات Cl_2 في النسبة المولية لحساب عدد مولات NaCl

$$1.25\ \cancel{mol\ Cl_2} \times \frac{2\ mol\ NaCl}{1\ \cancel{mol\ Cl_2}} = 2.50\ mol\ NaCl$$

استخدم الكتلة المولية لـ NaCl لحساب كتلة NaCl بالجرام (g)

$$2.50\ \cancel{mol\ NaCl} \times \frac{58.44\ g\ NaCl}{1\ \cancel{mol\ NaCl}} = 146\ g\ NaCl$$

3 تقويم الإجابة

للتأكد من صحة كتلة NaCl المحسوبة، اعكس الحسابات، واقسم كتلة NaCl على الكتلة المولية لـ NaCl، ثم قسّم الناتج على 2 لتحصل على عدد مولات Cl_2 المعطاة في السؤال.

مسائل تدريبية

24. يتفكك كلوريد الصوديوم إلى عناصره الأساسية الكلور والصوديوم بتمرير تيار كهربائي في محلوله.

فما كمية غاز الكلور، بالجرامات، التي نحصل عليها من العملية الموضحة بالمخطط على اليسار؟

25. **تحفيز**، يستخدم معدن التيتانيوم -وهو فلز انتقالي- في الكثير من السبائك، لصلابته العالية وخفة وزنه. ويستخلص رابع كلوريد التيتانيوم $TiCl_4$ من ثاني أكسيد التيتانيوم TiO_2 باستخدام الكلور وفحم الكوك (كربون) وفقًا للمعادلة: $TiO_{2(s)} + C_{(s)} + 2Cl_{2(g)} \rightarrow TiCl_{4(s)} + CO_{2(g)}$

a. ما كتلة غاز Cl_2 اللازمة للتفاعل مع 1.25 mol من TiO_2؟

b. ما كتلة C اللازمة للتفاعل مع 1.25 mol من TiO_2؟

التنوع الثقافي

الحسابات الكيميائية في صناعة الصابون تعود عملية صناعة الصابون إلى العام 2800 قبل الميلاد في بابل. إذ كان استخدام الصابون خلال القرن السابع عشر مقتصرًا على الأغنياء. ولكن مع توافر المواد أصبح الصابون يصنع في معظم البيوت بعد أن تعرف معظم الناس على طريقة حساب الكميات الداخلة في التفاعل والناتجة عنه. وقد استخدمت تقنيات بسيطة في صناعته في كافة الحضارات القديمة. وتتطلب صناعته 3 خطوات: صناعة الصودا (القَلْي)، تنظيف الدهون، ثم تسخين خليط القلي مع الدهن. كما كانوا يضيفون كلوريد الصوديوم إلى الخليط لجعله صلبًا، وكذلك المعطرات. ثم يلف الصابون على شكل كرات أو يُقطّع على شكل ألواح لتخزينه. لقد اتخذت دهون الغزلان والحيتان وشحوم الحيوانات وزيت الزيتون مصادر أولية للدهن المستخدم في صناعة الصابون؛ حسب ما يتوافر منها في المنطقة. وكان الناس في البلدان المحاذية للبحر المتوسط يستخدمون رماد الشجيرات بدلاً من البوتاس (K_2CO_3)؛ لأنه غني بكربونات الصوديوم، فكان من السلع الجيدة للتجارة.

مثال في الصف

السؤال ما كتلة الهيدروجين الناتجة عن تفاعل 0.200 mol من الصوديوم مع كمية فائضة من الماء لإنتاج الهيدروجين وهيدروكسيد الصوديوم؟

الإجابة

$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

$$0.200\ \cancel{mol\ Na} \times \frac{1\ mol\ H_2}{2\ \cancel{mol\ Na}}$$

$$= 0.100\ mol\ H_2$$

$$0.100\ \cancel{mol\ H_2} \times \frac{2.016\ g\ H_2}{1\ \cancel{mol\ H_2}}$$

$$= 0.202\ g\ H_2$$

مسائل تدريبية

24. Cl_2 $1.25\ mol\ Cl_2 \times 70.906\ g\ Cl_2/1\ mol\ Cl_2 = 88.6\ g$

$1\ mol\ Cl_2 \times 2.5\ mol\ NaCl/2\ mol\ NaCl = 1.25\ mol\ Cl_2$

25. a.

$2\ mol\ Cl_2 \times 1.5\ mol\ TiO_2/1\ mol\ TiO_2 = 2.5\ mol\ Cl_2$

$2.5\ mol\ Cl_2 \times 70.906\ g\ Cl_2/1\ mol\ Cl_2 = 177.3\ g\ Cl_2$

b.

$1\ mol\ C \times 1.25\ mol\ TiO_2/1\ mol\ TiO_2 = 1.25\ mol C$

$1.25\ mol\ C \times 12\ g\ C/1\ mol\ C = 15.0\ g\ C$

مثال في الصف

السؤال يستخدم صاروخٌ مزيجًا من الهيدرازين N_2H_4، ورابع أكسيد النيتروجين N_2O_4 وقودًا وفقًا للتفاعل الآتي:

$$N_2H_4 + N_2O_4 \rightarrow 3N_2 + 4H_2O_2$$

إذا استخدم 200 g من الهيدرازين، فما عدد جرامات الماء الناتجة؟

الاجابة

$$2N_2H_{4(l)} + N_2O_{4(l)} \rightarrow 3N_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$$

$$\text{mol } N_2H_4 = 200.\ \text{g } N_2H_4 \times \frac{1\ \text{mol } N_2H_4}{32.05\ \text{g } N_2H_4}$$

$$= 6.24\ \text{mol } N_2H_4$$

$$\text{mol } H_2O = 6.24\ \text{mol } N_2H_4 \times \frac{4\ \text{mol } H_2O}{2\ \text{mol } N_2H_4}$$

$$= 12.5\ \text{mol } H_2O$$

$$\text{g } H_2O = 12.5\ \text{mol } H_2O \times \frac{18.02\ \text{g } H_2O}{1\ \text{mol } H_2O}$$

$$= 225\ \text{g } H_2O$$

مسائل تدريبية

26. $100\ \text{g } NaN_3 \times 84\ \text{g } N_2 / 130\ \text{g } NaN_3 = 64.62\ \text{g } N_2$

27. $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_2SO_{4(aq)}$

$2.5\ \text{g } SO_2 \times 98\ \text{g } H_2SO_4 / 64\ \text{g } SO_2 = 3.83\ \text{g } H_2SO_4$

التوسع

اطلب إلى الطلاب حساب عدد مولات سكر الطعام (سكروز) الموجودة في عبوة كتلتها 2270g . 6.63 mol سكروز. واطلب إليهم أيضًا استعمال المعلومات المتوافرة على قطعة من الحلوى المفضلة لديهم لحساب عدد مولات السكر في القطعة. ستتفاوت الإجابات اعتمادًا على نوع الحلوى. ض م

حساب الكتلة Mass calculation إذا كنت تستعد لإجراء تفاعل كيميائي في المختبر، فسوف تحتاج إلى معرفة كمية كل من المواد المتفاعلة التي ستستخدمها في إنتاج الكتل المطلوبة من النواتج. يوضح المثال 9-2 كيف تستطيع استخدام كتلة محددة من مادة معروفة، والمعادلة الكيميائية الموزونة، والنسب المولية من المعادلة لإيجاد كتلة المادة المجهولة.

مثال 10-2

حساب الكتل عندما تتحلل نيترات الأمونيوم NH_4NO_3، التي تعد أحد أهم أنواع الأسمدة الزراعية، ينتج غاز أكسيد ثنائي النيتروجين (أكسيد النيتروز) N_2O والماء. احسب كتلة الماء H_2O الناتجة عن تحلل (25.0 g) من نيترات الأمونيوم الصلبة NH_4NO_3.

1 تحليل المسألة

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة، ثم استخدام النسب المولية لإيجاد عدد مولات المواد الناتجة. وأخيرًا استخدم الكتلة المولية لتحويل عدد مولات المواد الناتجة إلى كتلة بالجرامات.

المعطيات: كتلة نيترات الأمونيوم $= 25.0\ \text{g } NH_4NO_3$

المطلوب: كتلة الماء $= ?\ \text{g } H_2O$

2 حساب المطلوب

اكتب المعادلة الموزونة وحدد قيم المواد المعروفة والمواد المطلوبة.

$$NH_4NO_{3(s)} \rightarrow N_2O_{(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

25.0 g ? g

احسب عدد مولات NH_4NO_3 بالضرب في مقلوب الكتلة المولية (أو القسمة على الكتلة المولية)

$$25.0\ \text{g } NH_4NO_3 \times \frac{1\ \text{mol } NH_4NO_3}{80.04\ \text{g } NH_4NO_3} = 0.312\ \text{mol } NH_4NO_3$$

احسب عدد مولات الماء بضرب عدد مولات نيترات الأمونيوم في النسبة المولية

النسبة المولية: $\frac{2\ \text{mol } H_2O}{1\ \text{mol } NH_4NO_3}$

$$0.312\ \text{mol } NH_4NO_3 \times \frac{2\ \text{mol } H_2O}{1\ \text{mol } NH_4NO_3} = 0.624\ \text{mol } H_2O$$

احسب عدد جرامات H_2O بالضرب في الكتلة المولية

$$0.624\ \text{mol } H_2O \times \frac{18.02\ \text{g } H_2O}{1\ \text{mol } H_2O} = 11.2\ \text{g } H_2O$$

3 تقويم الإجابة

لمعرفة ما إذا كانت كتلة الماء المحسوبة صحيحة أم لا، قم بإجراء الحسابات بطريقة معكوسة.

مسائل تدريبية

26. أحد التفاعلات المستخدمة في نفخ وسادة السلامة الهوائية الموجودة في مقود السيارة هو أزيد الصوديوم NaN_3 وفقًا للمعادلة: $2NaN_{3(s)} \rightarrow 2Na_{(s)} + 3N_{2(g)}$

احسب كتلة N_2 الناتجة عن تحلل NaN_3، كما يظهر في الرسم المحاور.

27. تحفيز عند تشكُّل المطر الحمضي يتفاعل غاز ثاني أكسيد الكبريت SO_2 مع غاز الأكسجين وبخار الماء في الهواء ليشكل حمض الكبريتيك H_2SO_4. اكتب المعادلة الموزونة للتفاعل. وإذا تفاعل $2.5\ \text{g } SO_2$ مع الأكسجين والماء، فاحسب كتلة H_2SO_4 الناتجة بالجرامات.

3. التقويم

التحقق من الفهم

اطلب إلى الطلاب حساب الكتلة المولية للسكر (السكروز 342.3 g/mol $(C_{12}H_{22}O_{11})$

ثم اطلب إليهم حساب كتلة فنجان من السكر وعدد مولات السكر فيه. 192 g تقريبًا، حوالي 0.56 mol ثم اسألهم عن عدد ذرات O، H، C في فنجان من السكر.

4.05×10^{24} ذرة من C تقريبًا.

7.42×10^{24} ذرة من H تقريبًا

3.71×10^{24} ذرة من O تقريبًا . ض م

إعادة التدريس

اكتب الصيغ الجزيئية CH_3CH_2OH، $NaCl$، $Al(NO_3)_3$ على السبورة. واسأل الطلاب عن عدد مولات كل ذرة أو أيون موجود في المول الواحد من كل مركب.

1mol: NaCl من Na^+، 1mol من Cl^-

1mol : $Al(NO_3)_3$ من Al^{3+} ، 3 mol من NO_3^-

2 mol : CH_3CH_2OH من C، 6 mol من H ، 1 mol من O

التقويم 2-1

الخلاصة

- يحتوي المول الواحد من المادة على عدد أفوجادرو 6.02×10^{23} من الجسيمات (ذرات، أيونات، وحدات صيغة كيميائية).
- توضح المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة أنواع المتفاعلات والنواتج وكمياتها النسبية.
- الكتلة المولية بالجرام لأي عنصر تساوي عدديًا كتلته الذرية.
- الكتلة المولية لأي مادة هي كتلة عدد أفوجادرو من الجسيمات المكونة لهذه المادة.
- تحسب الكتلة المولية للمركب من الكتل المولية لجميع العناصر فيه.
- ينطبق قانون حفظ الكتلة على التفاعلات الكيميائية جميعها.
- تستخدم الحسابات الكيميائية لحساب كميات المواد المتفاعلة والناتجة عن التفاعل.

28. تعلم سابقًا **فسر.** لماذا يستخدم الكيميائيون المول؟

29. **اذكر** العلاقة الرياضية التي تربط بين عدد أفوجادرو، والمول الواحد من أي مادة (1 mol).

30. **احسب** عدد الجسيمات الموجودة في 18.0 mol من الماء، H_2O.

31. **قوم.** هل المعادلة الآتية موزونة؟ إذا لم تكن كذلك فصحح المعاملات لوزنها:

$$K_2CrO_{4(aq)} + Pb(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow KNO_{3(aq)} + PbCrO_{4(s)}$$

32. **احسب** كتلة 0.25 mol من ذرات الكربون - 12.

33. **حدد** الكمية التي تحسب بقسمة الكتلة المولية للعنصر على عدد أفوجادرو.

34. **صف** كيف تحدد الكتلة المولية للمركب.

35. **طبق.** ما عدد مولات ذرات كل من الأكسجين، والكربون، واليوتاسيوم في مول واحد من $K_2C_2O_4$؟

36. **احسب** الكتلة المولية لبروميد الماغنسيوم $MgBr_2$.

37. **قارن** بين كتل المواد المتفاعلة والمواد الناتجة في التفاعل الكيميائي، ووضح العلاقة بين هذه الكتل.

38. **فسر** لماذا تستخدم المعادلة الكيميائية الموزونة في حل مسائل الحسابات الكيميائية.

39. **احسب** كتلة الأمونيا الناتجة من تفاعل 2.70 g من الهيدروجين مع كمية وافرة من النيتروجين حسب المعادلة:

$$3H_{2(g)} + N_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$$

40. **صمم** رسمًا بيانيًا بالأعمدة يُظهر عدد مولات كل عنصر موجود في 500 g من الدايوكسين $C_{12}H_4Cl_4O_2$، الشديد السمية.

التقويم 2-1

28. يستخدم الكيميائيون المول لأنه يوفر طريقة ملائمة لمعرفة عدد الجسيمات في العينة.

29. يحتوي المول الواحد على عدد أفوجادرو (6.02×10^{23}) من الجسيمات.

30. 1.08×10^{25} جزيء من H_2O

31. لا؛ $K_2CrO_{4(aq)} + Pb(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow 2KNO_{3(aq)} + PbCrO_{4(s)}$

32. 3.0g

33. بما أن الكتلة المولية هي نسبة الجرامات لكل مول، وعدد أفوجادرو هو نسبة الجسيمات لكل مول، فإن قسمة الكتلة المولية للعنصر على عدد أفوجادرو ينتج كتلة جسيم واحد من ذلك العنصر.

34. اضرب كتلة مول واحد من كل عنصر في نسبة ذلك العنصر إلى مول واحد من المركب. واجمع الكتل الناتجة من هذه العمليات.

35. 4 mol O ؛ 2 mol C ؛ 2mol K

36. 184.113g / mol

37. مجموع كتل المواد المتفاعلة يساوي مجموع كتل المواد الناتجة من التفاعل.

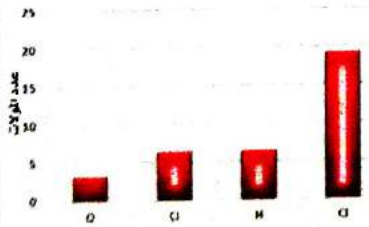
38. تعبر المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة عن العلاقة المولية بين كل زوج من المواد المتفاعلة والناتجة.

39. 15.2 g من الأمونيا NH_3

40. يجب أن تظهر رسوم الطلاب البيانية بالأعمدة الكميات المولية التالية:

3.2 mol O ، 6.4 mol Cl ،

6.4 mol H ، 19.2 mol C



مثال 11-2

حساب التركيب النسبي المئوي حدِّد التركيب النسبي المئوي لثاني أكسيد الكربون CO_2.

1 تحليل المسألة

لقد أعطيت الصيغة الكيميائية للمركب فقط. هذا افترض أن لديك مولًا واحدًا من CO_2. احسب الكتلة المولية للمركب وكتلة كل عنصر في المول الواحد لتحديد النسبة المئوية بالكتلة لكل عنصر في المركب.

المعطيات

الصيغة = CO_2

المطلوب

نسبة C = ؟

نسبة O = ؟

2 حساب المطلوب

احسب الكتلة المولية للمركب ونسبة كل عنصر فيه.

$$1\,\text{mol C} \times \frac{12.01\,\text{g C}}{1\,\text{mol C}} = 12.01\,\text{g C}$$

اضرب الكتلة المولية للكربون في عدد ذراته في المركب.

$$2\,\text{mol O} \times \frac{16.00\,\text{g O}}{1\,\text{mol O}} = 32.00\,\text{g O}$$

اضرب الكتلة المولية للأكسجين في عدد ذراته في المركب.

$$= 12.61\,\text{g} + 32.00\,\text{g} = 44.01\,\text{g/mol}\ CO_2$$

اجمع كتل العناصر في المركب.

احسب النسبة المئوية بالكتلة لكل عنصر

$$\%C = \frac{12.01\,\text{g}}{44.1\,\text{g}} \times 100\% = 27.29\%$$

عوِّض كتلة الكربون في 1 mol من المركب = 12.01 g/mol
والكتلة المولية لـ CO_2 = 44.01 g/mol، واحسب نسبة الكربون.

$$\%O = \frac{32.00\,\text{g}}{44.1\,\text{g}} \times 100\% = 72.71\%$$

عوِّض كتلة الأكسجين في 1 mol من المركب = 32.00 g/mol
والكتلة المولية لـ CO_2 = 44.01 g/mol، واحسب نسبة الأكسجين.

يتكون CO_2 من 27.29% C، و72.71% O.

3 تقويم الإجابة

لأن جميع الكتل والكتل المولية فيها أربعة أرقام معنوية، لذا فإن النسب المئوية معطاة بصورة صحيحة. ولو أخذنا في الحسبان حدوث خطأ في تقريب المنازل العشرية فإن مجموع النسب المئوية بالكتلة يساوي 100% كما هو مطلوب.

مسائل تدريبية

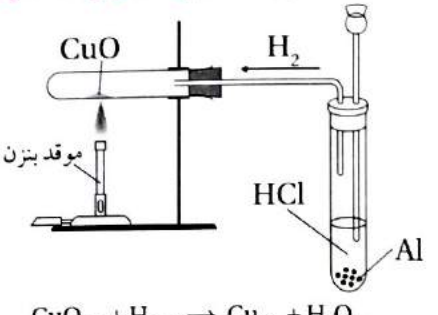
41. ما التركيب النسبي المئوي لحمض الفوسفوريك H_3PO_4؟
42. أي المركبين التاليين تكون فيه النسبة المئوية بالكتلة للكبريت أعلى: H_2SO_3 أم H_2SO_4؟
43. يستعمل كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ لمنع التجمد. احسب النسبة المئوية بالكتلة لكل عنصر في $CaCl_2$.
44. **تحفيز** تستعمل كبريتات الصوديوم في صناعة المنظفات.
    a. حدِّد العناصر المكوِّنة لكبريتات الصوديوم، ثم اكتب الصيغة الكيميائية لهذا المركب.
    b. احسب النسبة المئوية بالكتلة لكل عنصر في كبريتات الصوديوم.

123

2) هل يمكن معرفة الصيغة الجزيئية لأكسيد النحاس من نتائج التجربة فقط؟ ولماذا؟ نعم، بعد إيجاد كتلة النحاس وكتلة الأكسجين.

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلاب تصميم تجربة لإيجاد الصيغة الأولية لأكسيد النحاس. احسب كتلة أكسيد النحاس قبل التسخين، ثم كتلة النواتج، مستعملاً هذه البيانات لإيجاد الصيغة الأولية لأكسيد النحاس. ض م



$$CuO_{(s)} + H_{2(g)} \rightarrow Cu_{(s)} + H_2O_{(l)}$$

مثال في الصف

السؤال حدد النسبة المئوية لكتل العناصر الداخلة في تركيب الكافيين إذا علمت أن صيغته الجزيئية هي $C_8H_{10}N_4O_2$.

الإجابة الصيغة الجزيئية $C_8H_{10}N_4O_2$: 96.08g من C، 10.08g من H، 32.00g من O، 56.04g من N

الكتلة المولية = 194.20g/mol $C_8H_{10}N_4O_2$

$\%C = 96.08 \times 100/194.20 = 49.48\%$

$\%H = 10.08 \times 100/194.20 = 5.19\%$

$\%N = 56.04 \times 100/194.20 = 28.85\%$

$\%O = 32.00 \times 100/194.20 = 16.48\%$

مسائل تدريبية

41. $\%H = 3.024 \times 100/97.994 = 3.08\%$

$\%P = 30.974 \times 100/97.994 = 31.61\%$

$\%O = 63.996 \times 100/97.994 = 65.31\%$

42. $\%S(H_2SO_3) = 32.065 \times 100/82.078 = 38.99\%$

$\%S(H_2SO_4) = 32.065 \times 100/98.077 = 32.69\%$

43. $\%Ca = 40.078 \times 100/110.984 = 36.11\%$

$\%Cl = 70.906 \times 100/110.984 = 63.89\%$

44. a. صوديوم، كبريت، أكسجين؛ Na_2SO_4

b. $\%Na = 22.990 \times 2 \times 100/142.041 = 32.37\%$

$\%S = 32.065 \times 100/142.041 = 22.58\%$

$\%O = 63.996 \times 100/142.041 = 45.05\%$

مسائل تدريبية

45. N_2O_3

46. Al_2S_3

47. C_3H_8

48. $C_4H_8O_4$

التعزيز

الأستيلين C_2H_2 يوجد في الحالة الغازية، وهو يختلف عن سائل البنزين C_6H_6 المستعمل كمذيب. ويتكون كلا المركّبين من 92.25% من C، و7.75% من H؛ لذا، فإن الصيغة الأولية لهما واحدة (CH). ثم اسأل الطلاب عن الاختلافات بينهما عدا الخصائص الفيزيائية والكيميائية. الصيغة الجزيئية (الكيميائية).

هل تتساوى كتلهما المولية إذا كانت صيغهما مختلفة؟ لا، يجب أن تكون الكتل المولية مختلفة. اسأل عن عدد وحدات (CH) الموجودة في جزيء بنزين. (6) اطلب إلى الطلاب حساب الكتلة المولية للبنزين. 78.12 g/mol ثم اطلب إليهم حساب كتلة الصيغة الأولية. 13.02 g/mol وقسمة كتلة مول بنزين على كتلة CH.(6). ض م

تطوير المفهوم

النسب والنسب المئوية. ذكر الطلاب في النشاط المذكور في صفحة 121 ، وأعط الطلاب صندوقًا آخر يمثّل مركّبًا جديدًا مختلفًا، على أن يحتوي الصندوق الجديد على النسب نفسها ولكن لمواد مختلفة، وذلك بوضع كرتين خشبيتين وواحدة من الزجاج.

ثم اطلب إلى الطلاب حساب نسب الكتلة لكل جزء، وإيجاد أبسط قيمة عددية صحيحة. ثم اسأفم هل تمثّل الصناديق المركّب نفسه أم لا؟ يتعين على الطالب ملاحظة أنه على الرغم من كون الصيغة الأولية واحدة في كلتا الحالتين، إلا أن نسب الكتلة مختلفة؛ لذا فإن الصناديق تحتوي على مركّبات مختلفة. ض م

مسائل تدريبية

45. يمثل الرسم البياني الدائري المجاور التركيب النسبي المئوي لمادة صلبة زرقاء تتكون من النيتروجين والأكسجين. فما الصيغة الأولية لهذه المادة؟

46. ما الصيغة الأولية لمركب يحتوي على 35.98% ألومنيوم و64.02% كبريت.

47. البروبان هو أحد الهيدروكربونات، وهي مركبات تحتوي فقط على الكربون والهيدروجين. فإذا كان البروبان يتكون من 81.82% كربون و18.18% هيدروجين، فما صيغته الأولية؟

48. **تحفيز** الأسبرين يعد من أكثر الأدوية استعمالًا في العالم، ويتكون من 60.00% كربون، و4.44% هيدروجين، و35.56% أكسجين. فما صيغته الأولية؟

الصيغة الجزيئية Molecular formula

قد تندهش إذا علمت أن موادًا ما خواص مختلفة تمامًا، قد يكون لها التركيب النسبي المئوي والصيغة الأولية نفسها! كيف يكون ذلك؟ تذكر أن الصيغة الأولية تعطي أبسط نسبة لذرات العناصر في المركب، ولكن هذه النسبة لا تمثل دائمًا العدد الفعلي لذراته. ويلجأ العلماء إلى ما يعرف **بالصيغة الجزيئية Molecular formula** لتحديد أي مركب، وهذه الصيغة تعطي العدد الفعلي للذرات من كل عنصر في جزيء واحد من المادة. ويبين **الشكل 14-2** أحد استخدامات غاز الأستيلين المهمة في الصناعة. فغاز الأستيلين وسائل البنزين مثلًا لهما التركيب النسبي المئوي والصيغة الأولية (CH) نفسها، ولكنهما يختلفان تمامًا في الخواص.

المفردات الجديدة
- الصيغة الجزيئية
- Molecular formula

الشكل 14-2 يستخدم غاز الأستيلين في لحام المعادن بسبب درجة الحرارة العالية التي تصاحب احتراقه في وجود الأكسجين.

ولتحديد الصيغة الجزيئية لمركب يجب تحديد الكتلة المولية لهذا المركب من خلال التجارب العملية، ومقارنتها بالكتلة الممثلة بالصيغة الأولية. فالكتلة المولية للأستيلين مثلًا هي 26.04 g/mol، وكتلة صيغته الأولية (CH) هي 13.02 g/mol. إن قسمة الكتلة المولية الفعلية على كتلة الصيغة الأولية تبين أن الكتلة المولية للأستيلين ضعف كتلة الصيغة الأولية.

$$2.00 = \frac{26.04\ g/mol}{13.02\ g/mol} = \frac{\text{الكتلة المولية للأستيلين}}{\text{كتلة الصيغة الأولية (CH)}}$$

ولأن الكتلة المولية للأستيلين ضعف كتلة الصيغة الأولية، فإن الصيغة الجزيئية له يجب أن تحتوي على ضعف عدد ذرات الكربون والهيدروجين الموجودة في الصيغة الأولية. ويمكنك أن تستنتج أن الصيغة الجزيئية للأستيلين هي C_2H_2.

وكذلك عند مقارنة الكتلة المولية المحددة تجريبيًا للبنزين (78.12 g/mol) بكتلة الصيغة الأولية ستجد أن الكتلة المولية تساوي ستة أضعاف كتلة الصيغة الأولية.

$$6.00 = \frac{78.12\ g/mol}{13.02\ g/mol} = \frac{\text{الكتلة المولية للبنزين}}{\text{كتلة الصيغة الأولية (CH)}}$$

لذا فإن الصيغة الجزيئية للبنزين يجب أن تمثل ستة أمثال عدد ذرات الكربون والهيدروجين في الصيغة الأولية. ويمكنك أن تستنتج أن الصيغة الجزيئية للبنزين هي C_6H_6.

التنوع الثقافي

هل هو حار؟ يستعمل الطهاة في بلدان المكسيك وأسبانيا وتايلاند وأمريكا الجنوبية والهند والصين الفلفل الحار في وصفات الطعام. تتمتع هذه البلدان جميعها بمناخ حار ويجعلك طعامها تتصبب عرقًا. وعندما يتبخر العرق يأخذ الحرارة من الجسم مما يجعلك تشعر بالبرودة. وتقوم مركبات الكابسيسينويد Capsaicinoids، الموجودة في الأنسجة البيضاء داخل الفلفل، بإعطاء الشعور بالحرارة عند تناول الطعام المضاف إليه الفلفل. يستعمل الكيميائيون جهاز الكروماتوغرافي الغازي لقياس تركيز هذه المادة المستخلصة من الفلفل. وتعطى النتائج بوحدات سكوفيل المستعملة في قياس حرارة الفلفل. تتراوح قيم مقياس سكوفيل ما بين صفر للفلفل الحلو إلى 300000 للفلفل الحار.

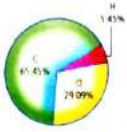
مسائل تدريبية

49. وجد أن مركبًا يحتوي على 49.98 g C و10.47 g H. فإذا كانت الكتلة المولية للمركب 58.12 g/mol، فما صيغته الجزيئية؟

50. سائل عديم اللون يتكون من 46.68% نيتروجين و53.32% أكسجين، وكتلته المولية 60.01 g/mol، فما صيغته الجزيئية؟

51. عند تحليل أكسيد البوتاسيوم، نتج 19.55 g K، و4.00 g O، فما الصيغة الأولية للأكسيد؟

52. تحفيز عند تحليل مادة كيميائية تستعمل في سائل تظهر الأفلام الفوتوجرافية تم التوصل إلى بيانات التركيب النسبي المئوي الموضحة في الشكل المجاور. فإذا كانت الكتلة المولية للمركب 110.0 g/mol، فما الصيغة الجزيئية له؟



53. تحفيز عند تحليل مسكّن الآلام المعروف بـ(المورفين) تم التوصل إلى البيانات المبينة في الجدول أدناه. فما الصيغة الأولية للمورفين؟

العنصر / الكتلة (g)	كربون	هيدروجين	أكسجين	نيتروجين
	17.900	1.680	4.225	1.228

التقويم 2-2

الخلاصة

- النسبة المئوية لأي عنصر في المركب تساوي نسبة كتلة العنصر إلى الكتلة الكلية للمركب.
- تمثل الأرقام في الصيغة الأولية أصغر نسبة عددية صحيحة لمولات العناصر في المركب.
- تمثل الصيغة الجزيئية العدد الفعلي للذرات من كل عنصر في جزيء من المادة.
- الصيغة الجزيئية هي مضاعف صحيح للصيغة الأولية.

54. **العلمية الرئيسة قوّم.** إذا أخبرك أحد زملائك أن النتائج التجريبية تبين أن الصيغة الجزيئية لمركب تساوي صيغته الأولية 2.5 مرة، فهل إجابته صحيحة؟ فسّر ذلك.

55. احسب. نتج عن تحليل مركب يتكون من الحديد والأكسجين، 174.86 g Fe، و75.14 g O. فما الصيغة الأولية لهذا المركب؟

56. احسب. يحتوي أكسيد الألومنيوم على 0.545 g Al، و0.485 g O. ما الصيغة الأولية للأكسيد.

57. وضّح كيف ترتبط بيانات التركيب النسبي المئوي لمركب بكتل العناصر في ذلك المركب.

58. وضّح كيف تجد النسبة المولية في مركب كيميائي.

59. طبّق. الكتلة المولية لمركب هي ضعف صيغته الأولية، فكيف ترتبط صيغته الجزيئية بصيغته الأولية؟

60. حلّل. الهيماتيت (Fe_2O_3) والماجنتيت (Fe_3O_4) خامان يستخرج منهما الحديد. فأيهما يعطي نسبة أعلى من الحديد لكل كيلو جرام؟

61. عند احتراق 0.1g من مركب عضوي في كمية كافية من غاز الأكسجين تكون 0.191g من CO_2 و0.1172g من H_2O. أوجد الصيغة الجزيئية لهذا المركب علمًا أن الصيغة الجزيئية هي الصيغة الأولية نفسها.

مسائل تدريبية

49. C_4H_{10}

50. N_2O_2

51. K_2O

52. $C_6H_6O_2$

53. $C_{17}H_{19}O_3N$

3. التقويم

التحقق من الفهم

اطلب إلى الطلاب حساب النسب المئوية والكتل المولية لمركّبات محددة لكل منهم، على أن يتبادل كل طالبين البيانات لتحديد الصيغة الأولية والصيغة الجزيئية، وأن يتوصلوا إلى حل الاختلافات في حساباتهم. ض م تعلم تعاوني

إعادة التدريس

اطلب إلى الطلاب تلخيص خطوات حساب الصيغة الأولية للمركبات. ض م

التوسع

حفّز الطلاب لإيجاد الصيغ الجزيئية لمجموعة مركبات لها الصيغة الأولية نفسها. ف م

التقويم 2-2

54. لا، الإجابة غير صحيحة؛ لأنه يجب أن تكون الصيغة الجزيئية أعدادًا صحيحة.

55. Fe_2O_3

56. Al_2O_3

57. التركيب النسبي المئوي يساوي كتلة كل عنصر بالجرام في 100g من العينة ويحسب من القانون:

% للعنصر = كتلة العنصر × 100/ كتلة العينة.

58. تُحسب النسبة المولية عن طريق حساب مولات كل عنصر في المركب، ثم قسمة كل عدد من المولات على أصغر عدد من بينها. وقد يكون من الضروري أحيانًا الضرب في عدد صحيح لتحصل على جواب بقيمة عددية صحيحة.

59. الصيغة الجزيئية تساوي ضعف الصيغة الأولية، لأن ناتج قسمة كتلته المولية على كتلة صيغته الأولية يساوي 2.

60. يتكون الهيماتيت 69.94% من Fe، والماجنتيت 72.3% من Fe؛ لذا يحتوي الماجنتيت على نسبة مئوية أعلى من الحديد في كل كيلوجرام واحد.

61.

العنصر	الكربون (C)	الهيدروجين (H)	الأكسجين (O)
الكتلة (g)	0.191 × 12/44 = 0.052	0.1172 × 2/18 = 0.013	0.1 − (0.052 + 0.013) = 0.035
عدد المولات (mol)	0.052/12 = 0.0043	0.013/1 = 0.013	0.035/16 = 0.0022
اقسم على الأصغر	2	6	1
الصيغة الأولية نفسها الصيغة الجزيئية	C_2H_6O		

مسائل تدريبية

62. عدد مولات $NaCl = 5.85 / 58.5 = 0.1 mol$

$M = 0.1 / 1.5 = 0.067\ M$

63. عدد مولات $KBr = 1.5 / 119 = 0.0126\ mol$

$M = 0.0126 / 1.6 = 7.88 \times 10^{-3} M$

64. عدد مولات $Ca(OH)_2 = 0.25 \times 1.5 = 0.375\ mol$

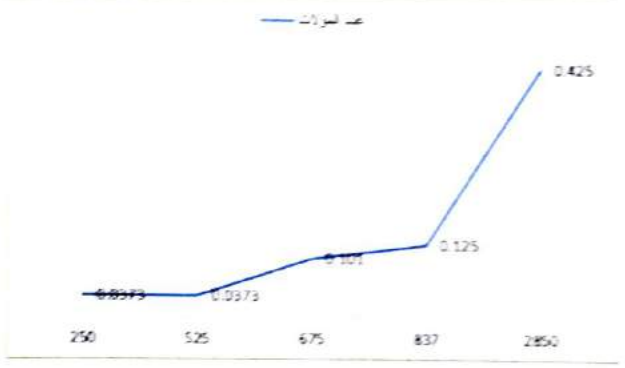
كتلة $Ca(OH)_2 = 0.375 \times 74 = 27.75 g$

الرياضيات في الكيمياء

عدد المولات مقابل الحجم اطلب إلى الطلاب حساب القيم المفقودة في الجدول الآتي لمحلول Na_2SO_4 تركيزه 0.149M

الكتلة (g)	عدد المولات	الحجم (mL)
5.29	0.0373	250
11.1	0.0782	525
14.3	0.101	675
17.7	0.125	837
60.4	0.425	2850

استعمل حاسبة الرسوم البيانيّة، وأدخل قيم عدد المولات في قائمة واحدة، وقيم حجم المحلول باللتر في قائمة أخرى. ارسم بيانيًّا عدد المولات مقابل الحجم باللتر وصل النقاط؛ للحصول على أفضل خطٍّ مستقيم، واستعمل دالّة الانحدار الخطّيّ في الحاسبة؛ لتحديد معادلة الخطّ المستقيم الناتج. اسأل الطلاب: ماذا يعني ميل الخطّ المستقيم؟ الميل يساوي المولارية. ض م



■ **إجابة سؤال الشكل 17–2** لأنها تؤدي إلى زيادة حجم المحلول عن الحجم المطلوب.

مسائل تدريبية

$0.1\text{mol/L} \times 1\text{L} = 0.1\text{mol } CaCl_2$ .65

$0.1\text{mol} \times 110.984\text{g/mol} = 11\text{g } CaCl_2$

$0.2\text{ mol/L} \times 0.5\text{L} = 0.1\text{mol } CaCl_2$ .66

$0.1\text{mol} \times 110.984\text{g/mol} = 11\text{g } CaCl_2$

$3.0\text{ mol/L} \times 0.25\text{L} = 0.75\text{mol NaOH}$ .67

$0.75\text{mol} \times 40\text{g/mol} = 30\text{ g NaOH}$

$0.1\text{L} \times 0.15\text{mol/L} = 0.015\text{ mol}$ .68

$\text{mass} = 0.015\text{mol} \times 46\text{g/mol} = 0.69\text{g}$

$D = m/V$

$V = m/D = 0.69\text{g}/0.7893\text{g/mL} = 0.874\text{mL}$

عرض سريع

التخفيف قبل البدء في تقديم الدرس، استعمل محلول قياسي ملوّن من محاليل مائيّة مثل كبريتات النحاس II $CuSO_4$، أو نيترات النيكل II $Ni(NO_3)_2$، أو ملوّن الطعام، وقم بتحضير أربعة محاليل بتراكيز معروفة. أضف من 15 mL إلى 20 mL تقريبًا من كلٍّ محلول إلى أربعة أنابيب اختبار، ورتّبها على حامل الأنابيب تنازليًّا حسب التركيز.

تحذير: كبريتات النحاس II سامّة. اعرض المحاليل أمام الطلاب، واسألهم: ماذا سيحدث للونها عندما يقلّ التركيز. ضع كميّة مماثلة من محلول مجهول التركيز، واطلب إلى الطلاب تحديد التركيز التقريبيّ لهذا المحلول باستعمال الأنابيب المعروفة التركيز، وذلك بمقارنة لون المحلول بألوان الأنابيب. فسّر للطلاب أن الكيميائيين قاموا بصناعة أجهزة لقياس الألوان، مثل مقياس الألوان ومقياس الطيف الضوئيّ، التي تعتمد على اللون لقياس التركيز.

وعند الانتهاء من العرض بخّر الماء، واحتفظ بالبلورات لاستعمالها مرة أخرى. ض م

أحيانًا يحتاج مختبر تجارب تتطلب استعمال كميات صغيرة من المحلول. فعلى سبيل المثال، قد تحتاج إلى 100 mL من $1.50\text{ M } CuSO_4 \cdot 5H_2O$ لإجراء إحدى التجارب. بالرجوع إلى تعريف المولارية، ومن حلال الحسابات السابقة نجد أنّ محلول $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ الذي تركيزه 1.50 M يحتوي على $1.5\text{ mol } CuSO_4 \cdot 5H_2O$ لكل لتر من المحلول. لذلك يحتوي 1 L من المحلول على 375 g من كبريتات النحاس المائية $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. يمكن استعمال هذه العلاقة بوصفها معامل تحويل لحساب كمية المذاب اللازمة لتجربتك.

$$100\text{ mL} \times \frac{1\text{ L}}{1000\text{ mL}} \times \frac{375\text{ g } CuSO_4 \cdot 5H_2O}{1\text{ L}} = 37.5\text{ g } CuSO_4 \cdot 5H_2O$$

تذكّر أنك تحتاج إلى قياس 37.5 g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ لعمل 100 mL من محلول تركيزه 1.5 M

مسائل تدريبية

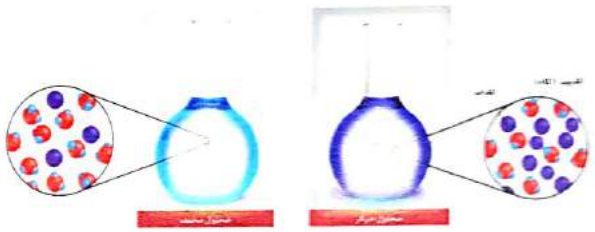
65. ما كتلة كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ الذائبة في 1 L من محلول تركيزه 0.10 M؟

66. ما كتلة كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ اللازمة لتحضير 500.0 mL من محلول تركيزه 0.20 M؟

67. ما كتلة هيدروكسيد الصوديوم NaOH في محلول مائي حجمه 250 mL وتركيزه 3.0 M؟

68. تحفيز ما حجم الإيثانول CH_3CH_2OH في 100.0 mL من محلول تركيزه 0.15 M، إذا علمت أن كثافة الإيثانول هي 0.7893 g/mL؟

تخفيف المحاليل المولارية Diluting molar solutions تذكر أن المحاليل المركزة تحتوي على كمية كبيرة من المذاب. ويمكنك تحضير محلول أقل تركيزًا عن طريق تخفيف كمية من المحلول القياسي بإضافة المزيد من المذيب؛ إذ يزيد عدد الجسيمات التي تتحرك خلال حجم المذاب- كما هو موضح في الشكل 18-2. ومن ثم يقل تركيز المحلول.



الشكل 18-2 يمكن تخفيف المحلول المركز بإضافة كمية من المذيب. لاحظ أن عدد مولات المذاب لا يتغير عند تخفيف المحلول المركز.

مشروع الكيمياء

الملوثات المسموحة دع مجموعات من الطلاب يبحثوا عن الحدود المسموح بها من قبل هيئة الغذاء والدواء لمختلف أنواع الملوثات الموجودة في ماء الشرب. قد لا تتشابه الحدود المحلية، والحدود الدولية. دع الطلاب يقارنوا بين المناطق المختلفة من حيث القوانين، ويتوقعوا أسباب اختلافها. ض م

2 حساب المطلوب

حل المعادلة لإيجاد حجم المحلول القياسي V_1

اكتب معادلة التخفيف

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

حل لإيجاد V_1

$$V_1 = V_2\left(\frac{M_2}{M_1}\right)$$

عوض $V_2 = 0.50\ L$، $M_1 = 0.300\ M$، $M_2 = 2.00\ M$

$$V_1 = (0.50\ L)\left(\frac{0.300\ M}{2.00\ M}\right)$$

اضرب واقسم الأرقام والوحدات

$$V_1 = (0.50\ L)\left(\frac{0.300\ M}{2.00\ M}\right) = 0.075\ L$$

حوّل إلى ملليلتر باستعمال معامل التحويل $1000\ mL = 1\ L$

$$V_1 = (0.075\ L)\left(\frac{1000\ mL}{1\ L}\right) = \mathbf{75\ mL}$$

قس $75\ mL$ من المحلول القياسي، ثم خففه بكمية الماء اللازمة للحصول على الحجم النهائي $0.5\ L$.

3 تقويم الإجابة

تم حساب الحجم V_1، وتحويله إلى ملليترات، ويجب أن يكون أقل من الحجم النهائي للمحلول المخفف V_2، وهو من معطيات المسألة.

مسائل تدريبية

69. ما حجم المحلول القياسي من يوديد البوتاسيوم KI الذي تركيزه $3.00\ M$ اللازم لتحضير محلول مخفف منه تركيزه $1.25\ M$ وحجمه $0.300\ L$؟

70. ما حجم المحلول القياسي من حمض الكبريتيك H_2SO_4 الذي تركيزه $0.50M$ باللترات اللازم لتحضير محلول مخفف منه حجمه $100\ mL$ وتركيزه $0.25\ M$؟

71. تحفيز إذا خففت $0.5\ L$ من المحلول القياسي لحمض الهيدروكلوريك HCl الذي تركيزه $5\ M$ ليصبح $2\ L$، فما كتلة HCl في المحلول؟

كواشف الأحماض والقواعد

Indicators of acids and bases

عادةً ما يستعمل الكيميائيون أصباغًا كيميائية بدلًا من مقياس pH لتحري نقطة التكافؤ عند معايرة حمض وقاعدة. وتسمى الأصباغ الكيميائية التي تتأثر ألوانها بالمحاليل الحمضية والقاعدية كواشف الأحماض والقواعد. وهناك العديد من المواد الطبيعية التي تعمل عمل الكواشف، فإذا أضفت عصير الليمون إلى الشاي فسوف تلاحظ أن اللون الأحمر للشاي أصبح فاتحًا؛ إذ يحتوي الشاي على مواد تسمى بوليفينولات polyphenols، تحتوي على ذرات متأينة جزئيًا من الهيدروجين، لذا فهي أحماض ضعيفة. وعند إضافة الحمض الموجود في عصير الليمون إلى كوب شاي يقل تأين الحمض في الشاي فيصبح لون البوليفينولات

مسائل تدريبية

$$V_1 = 1.25\ M \times \frac{0.300L}{3.00} = 0.125\ L = 125mL$$ **.69**

$$V_1 = 0.25\ M \times \frac{100mL}{0.5M} = 50\ mL$$ **.70**

$$M_2 = 0.5 \times 5M/2L = 1.25\ M$$ **.71**

$$n = (1.25\ mol/L) \times 2L = 2.5\ mol$$

$$m = 2.5mol \times 36.461g/mol = 91.15\ g$$

الخلفيّة النظريّة للمحتوى

الأصباغ يجب أن تكون الكواشف جزيئات قادرة على أن تسلك سلوك الأحماض والقواعد، ويجب أن تمتصَّ الضوء في الجزء المرئيِّ من الطَّيف الكهرومغناطيسيِّ. يحدِّد ترتيبُ الروابط المزدوجة في الجزيء لونَ الضوء الممتصّ، وعند خسارة الهيدروجين الحمضيّ أو اكتسابه يتغيّر الترتيب قليلاً، ممّا يؤدّي إلى تغيير لون الجزيء، وتُسمى الجزيئات التي تتغيّر ألوانها أصباغًا.

الخلفية النظرية للمحتوى

التركيب الكيميائي للكواشف كواشف الأحماض والقواعد عبارة عن مواد توجد في أشكال ملونة مختلفة اعتمادًا على الرقم

مسائل تدريبية

72. ما مولارية محلول حمض النيتريك HNO_3 إذا لزم من هيدروكسيد الصوديوم KOH 43.33 mL تركيزه 0.1000 M لمعادلة 20.00 mL من محلول حمض النيتريك؟

73. ما تركيز محلول الأمونيا NH_4OH المستعمل في مواد التنظيف المنزلي إذا لزم 49.90 mL من حمض الهيدروكلوريك HCl تركيزه 0.5900 M لمعادلة 25.00 mL من هذا المحلول؟

74. تحفيز كم mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH الذي تركيزه 0.500 M يمكن أن يتعادل مع 25.00 mL من محلول حمض الفوسفوريك H_3PO_4 تركيزه 0.100 M؟

تجربة

تعيين تركيز حمض الفوسفوريك في مشروب غازي

تحتوي جميع المشروبات الغازية على حمض الفوسفوريك الذي يمكن تعيين تركيزه باستخدام عملية المعايرة بين الحمض والقاعدة.

خطوات العمل

1. ضع حوالي 75mL من مشروب غازي عديم اللون في كأس نظيفة وجافة سعتها 250mL، وغطّ الكأس، وسخّنها برفق باستخدام موقد بنسن أو سخان كهربائي مدة 20min. سيؤدي ذلك إلى إزالة ثاني أكسيد الكربون من المشروب الغازي؛ إذ يمكن أن يتداخل مع حمض الفوسفوريك H_3PO_4 في أثناء المعايرة، ثم قم بتبريد المشروب الغازي إلى درجة حرارة الغرفة قبل المعايرة.
2. استخدم مخبارًا مدرجًا لقياس 40mL من المشروب الغازي الخالي من ثاني أكسيد الكربون، ثم ضع هذه الكمية في دورق مخروطي سعته 250mL.
3. املأ سحاحة المعايرة بـ 50mL من محلول قياسي هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه 0.1M.
4. أضف قطرتين من دليل الفينولفثالين إلى محلول المشروب الغازي في الدورق المخروطي.
5. استخدم مجس (pH meter) الرقم الهيدروجيني لقياس الرقم الهيدروجيني للمحلول.
6. أضف محلول هيدروكسيد الصوديوم من السحاحة إلى محلول المشروب الغازي بشكل تدريجي، مع التحريك (يمكن استخدام محرك كهربائي) مع ملاحظة قيمة الرمز الهيدروجيني أثناء المعايرة.
7. توقف عن إضافة الهيدروكسيد لحظة ثبات اللون الوردي، وقم بتسجيل حجم الهيدروكسيد المضاف، وقيمة الرقم الهيدروجيني باستخدام pH meter.
8. كرر الخطوات من 3 إلى 7 مع 3 عينات أخرى من المشروب الغازي، وسجل بياناتك في جدول البيانات الموجود في دليل التجارب.

التحليل

1. اكتب معادلة التفاعل.
2. احسب تركيز محلول حمض الفوسفوريك في عينة المشروب الغازي في ضوء نتائج المعايرة التي حصلت عليها.
3. احسب كتلة حمض الفسفوريك في علبة المشروب الغازي بحسب حجمها.

مسائل تدريبية

43. $M_{HNO_3} = 0.2167M$

44. $M_{NH_4} = 1.178M$

45. 5.0 mL NaOH

تجربة

الهدف يعين الطلاب تركيز حمض الفوسفوريك في مشروب غازي.

مهارات عملية القياس، والمقارنة، والتوقّع.

احتياطات السلامة تأكد من تعبئة الطلاب لبطاقة السلامة في المختبر قبل بدء العمل. ارتدِ معطف المختبر، والنظارات الواقية خلال العمل في المختبر.

استراتيجيات التدريس

- يجب أن يقرأ الطلاب الدرس 3-2 قبل البدء في التجربة.
- تأكد من توفر جميع المواد والأدوات اللازمة قبل البدء بتنفيذ التجربة.
- وضح للطلاب كيفية عمل مستشعر الرقم الهيدروجيني pH قبل البدء باستعماله.

النتائج المتوقعة

يتوقع الحصول على نتائج متقاربة لتركيز حمض الفوسفوريك، وكتلته في المشروب الغازي لدى مجموعات الطلاب المختلفة.

التحليل

1. $H_3PO_{4(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \rightarrow Na_3PO_{4(aq)} + 3H_2O_{(l)}$
2. ستختلف القيم بحسب البيانات التي سيحصل عليها الطلاب. $M_AV_A/n_A = M_BV_B/n_B$.
3. ستختلف القيم من مجموعة إلى أخرى.

$n_A = M_A \times V_A$

$m_A = n_A \times Mm$

3. التقويم

التحقُّق من الفهم

وزِّع طلاب الصف إلى مجموعات خماسيّة وحدِّد لكلّ مجموعة مسألة تتعلق بحساب المولارية، ثم اطلب إلى كل مجموعة شرح الحلّ لبقيّة المجموعات. ض م تعلم تعاوني

إعادة التدريس

اطلب إلى الطلاب إعداد مخطَّط يدرج الخطوات اللّازمة؛ لتحديد التركيز المولاري عند: إذابة 115 g من حمض الأستيك $HC_2H_3O_2$ في 1500 mL من الماء.

$115g/60g/mol = 1.92\ mol$

$M = 1.921.5/L = 1.28\ mol/L$ ض م

التوسُّع

أجزاء المليون قارن وحدات تركيز المحلول بالوحدات البيئيّة المستعملة، جزء من مليون (ppm) والتي تعادل 1mg/L، ثم احسب مولاريّة محلول من البنزين C_6H_6 تركيزه 5ppm

5ppm تحتوي 0.005 g من البنزين

$0.005g/78g/mol = 6.41 \times 10^{-5}\ mol$

$M = 6.41 \times 10^{-5}\ mol/1L = 6.41 \times 10^{-5}\ M$

ض م ف م

التقويم 3-2

الخلاصة

- المولارية هي عدد مولات المذاب في لتر واحد (1.0 L) من المحلول وتقاس بوحدة مول/لتر (mol/L)
- لا يتغير عدد مولات المذاب عند تخفيف المحلول
- معايرة عملية كيميائية تهدف إلى تعيين تركيز محلول مجهول التركيز بمعلومية تركيز محلول آخر يسمى المحلول القياسي
- نقطة التكافؤ هي النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات H^+ من الحمض مع عدد مولات OH^- من القاعدة في أثناء عملية المعايرة
- يجب اختيار الكاشف أو الدليل المناسب لكل معايرة بحسب مدى التغير في الرقم الهيدروجيني pH بين الوسط الحمضي والوسط القاعدي

75. **وضح** كيف يمكنك تعرُّف تركيز محلول مجهول التركيز؟

76. أوجد كتلة كلوريد الأمونيوم NH_4Cl بالجرامات اللازمة لتحضير محلول مائي حجمه 2.5 L وتركيزه 0.5 M

77. **احسب** حجم المحلول القياسي بالملليترات من حمض الفوسفوريك H_3PO_4 الذي تركيزه 0.50M اللازم لتحضير محلول مخفف حجمه 50mL وتركيزه 0.25M

78. **اشرح** الفرق بين نقطة التكافؤ ونقطة النهاية في المعايرة

79. اكتب اسم الدليل أو الكاشف المناسب في حالات المعايرة الآتية:
   a. معايرة حمض قوي وقاعدة قوية
   b. معايرة حمض ضعيف وقاعدة قوية
   c. معايرة حمض قوي وقاعدة ضعيفة

80. **احسب** مولارية محلول حمض الهيدروبروميك HBr إذا احتاج إلى 30.35 mL من محلول NaOH تركيزه 0.1000 M لمعايرة 25.0 mL من الحمض حتى نقطة التكافؤ.

81. **سمِّ تجربة** صف كيف تُصمِّم معايرة وتجريها باستعمال محلول حمض النيتريك HNO_3 الذي تركيزه 0.250 M لتحديد مولارية محلول هيدروكسيد السيزيوم CsOH؟

145

التقويم 3–2

75. كتابة معادلة التفاعل الكيميائي الموزونة، وإجراء المعايرة، وتطبيق العلاقة التالية:

$M_AV_A/n_A = M_BV_B/n_B$

76. $n = 0.5\ mol/L \times 2.5\ L = 1.25\ mol$

$m = 1.25\ mol \times 53.492 = 66.86\ g$

77. $V = 0.25\ M \times 50\ mL/0.5\ M \times 3 = 8.33\ mL$

78. نقطة التكافؤ هي pH التي تتساوى عندها مولات أيونات H^+ من الحمض، مع مولات أيونات OH^- من القاعدة. نقطة النهاية هي النقطة التي يتغيّر عندها لون الكاشف المستعمل في المعايرة.

79. a. البروموثيمول الأزرق

b. الفينولفثالين

c. الميثيل البرتقالي

80. $M_BV_Bn_A/V_An_B = 0.1M \times 30.35mL \times (1/25mL) \times 1 =$

$M_A = 0.1214\ M$

81. ضع حجمًا معلومًا من محلول CsOH في دورق، وأضف كاشفًا، واملأ سحاحة بمحلول HNO_3 تركيزه 0.250M، وسجل قراءة السحاحة الأولية. ثم أضف محلول HNO_3 ببطء إلى محلول CsOH حتى نقطة النهاية، وسجل القراءة النهائيّة للسحاحة. ثم احسب حجم HNO_3 المضاف مستعملًا حجم ومولاريّة HNO_3، وحجم CsOH؛ لحساب مولاريّة محلول CsOH.

2–1

إتقان المفاهيم

122. ما القيمة العددية لعدد أفوجادرو؟

123. كم ذرة في مول واحد من البوتاسيوم؟

124. كم مولًا من ذرات الأكسجين في مول واحد من جزيئات الأكسجين؟

125. ما أهمية وحدة المول للكيميائي؟

126. وضّح الفرق بين الكتلة الذرية والكتلة المولية.

127. أيهما يحتوي ذرات أكثر: مول واحد من الفضة، أم مول واحد من الذهب؟ فسّر إجابتك.

128. أيهما أكبر كتلة: مول واحد من الصوديوم أم مول واحد من البوتاسيوم؟ فسّر إجابتك.

129. وضّح كيف تحوّل عدد ذرات عنصر إلى كتلة.

130. ناقش العلاقات بين المول، والكتلة المولية، وعدد أفوجادرو.

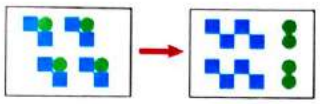
131. فسّر كيف يساعدك قانون حفظ الكتلة على تفسير معادلة كيميائية موزونة من خلال الكتلة.

132. يتحلل ثنائي كرومات الأمونيوم عند التسخين وينتج غاز النيتروجين وأكسيد الكروم (III) الصلب وبخار الماء.

$$(NH_4)_2Cr_2O_{7(s)} \rightarrow N_{2(g)} + Cr_2O_{3(s)} + 4H_2O_{(g)}$$

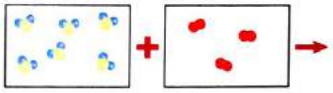
اكتب النسب المولية لهذا التفاعل التي تربط ثنائي كرومات الأمونيوم مع المواد الناتجة.

133. يمثل الشكل 38–2 معادلة، وتمثل المربعات العنصر M، كما تمثل الدوائر العنصر N. اكتب معادلة موزونة لتمثيل الصور الموضحة باستخدام أبسط نسب عددية صحيحة، ثم اكتب النسب المولية لهذه المعادلة.



الشكل 38–2

134. يمثل كل صندوق في الشكل 39–2 محتويات دورق. يحتوي أحدهما على كبريتيد الهيدروجين، ويحتوي الآخر على الأكسجين، وعند مزجهما يحدث تفاعل وينتج بخار ماء وكبريت. تمثل الدوائر الحمراء في الشكل الأكسجين، في حين تمثل الدوائر الصفراء الكبريت، أما الدوائر الزرقاء فتمثل الهيدروجين.



الشكل 39–2

a. اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لهذا التفاعل.

b. مستخدمًا الألوان نفسها، أعد رسم الورق بعد حدوث التفاعل.

إتقان حل المسائل

135. احسب عدد المولات في كل مما يلي:

a. 3.25×10^{20} ذرة من الرصاص.

b. 4.96×10^{24} جزيء من الجلوكوز.

136. احسب كتلة كل مما يلي:

a. 5.22 mol من الهيليوم He

b. 2.22 mol من التيتانيوم Ti

الوحدة 2

2–1

إتقان المفاهيم

122. 6.02×10^{23}

123. 6.02×10^{23} ذرة

124. 2mol

125. يسمح المول للكيميائي أن يحسب بدقة عدد الذرات، أو الجزيئات، أو وحدات الصيغ الكيميائية في المادة بدقة.

126. الكتلة الذرية (amu) هي كتلة جسيم واحد (ذرة أو جزيء)، أما الكتلة المولية (g) فهي كتلة 1 mol من الجسيمات.

127. كلاهما سيحتوي على العدد نفسه من الذرات؛ لأن المول الواحد من أي شيء يحوي 6.02×10^{23} جسيم.

128. الكتلة المولية للبوتاسيوم تساوي 39.098 g/ mol، وللصوديوم تساوي 22.990 g/mol؛ ولهذا فإن مولاً واحدًا من البوتاسيوم له كتلة أكبر.

129. حوّل عدد الذرات إلى مولات بالقسمة على عدد أفوجادرو، ثم اضرب عدد المولات في الكتلة المولية للعنصر.

130. الكتلة المولية هي الكتلة بالجرامات لمول واحد من أية مادة نقية. أمّا عدد أفوجادرو فهو عدد الجسيمات في مول واحد. في حين أن كتلة 6.02×10^{23} جسيم من المادة هي الكتلة المولية لها.

131. مجموع كتل المواد المتفاعلة يساوي دائمًا مجموع كتل المواد الناتجة.

132. $1\ mol\ (NH_4)_2Cr_2O_7 / 1\ mol\ N_2$ ومعكوسها

$1\ mol\ Cr_2O_3 / 1\ mol\ (NH_4)_2Cr_2O_7$ ومعكوسها

$4\ mol\ H_2O / 1\ mol\ (NH_4)_2Cr_2O_7$ ومعكوسها

133. $2M_2N \rightarrow M_4 + N_2$

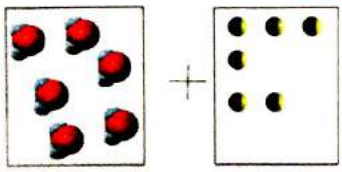
$1\ mol\ N_2 / 2\ mol\ M_2N,\ 1\ mol\ N_2 / 1 M_4$

$2\ mol\ M_2N / 1\ mol\ M_4,\ 2\ mol\ M_2N / 1\ mol\ N_2$

$1\ mol\ M_4 / 1\ mol\ N_2,\ 1\ mol\ M_4 / 2\ mol\ M_2N$

134. a. $2H_2S(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 2S(s)$

b. يجب أن تظهر رسوم الطلاب تشكُّل ستة جزيئات ماء وست ذرات كبريت.



إتقان حل المسائل

135. a. $3.25 \times 10^{20} / 6.022 \times 10^{23} = 5.4 \times 10^{-4}\ mol$

b. 8.24 mol

136. a. $m = 5.22\ mol \times 4\ g/mol = 20.9\ g$

b. 106 g

الوحدة 2

137. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$

$750\ g \times 180.16\ g/mol = 4.2\ mol\ C_6H_{12}O_6$

$4.2\ mol\ C_6H_{12}O_6 \times 2mol\ C_2H_5OH / 1mol\ C_6H_{12}O_6$

$= 8.4\ mol\ C_2H_5OH$

$8.4\ mol\ C_2H_5OH \times 46.07\ g/1mol\ C_2H_5OH$

$= 390g\ C_2H_5OH$

138. $5.50\ mol\ C_2H_2$

139. a. $K_2CrO_{4(aq)} + Pb(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow PbCrO_{4(s)} + 2KNO_{3(aq)}$

b. $0.25\ mol \times 323.2\ g/mol = 80.8\ g\ PbCrO_4$

140. a. $N_2H_{2(l)} + H_2O_{2(l)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

b. $3.00 \times 10^2\ g\ N_2H_2$

141. $(50g \times 16.04g/mol)/(119.37g/mol) = 6.72gCH_4$

2–2 إتقان المفاهيم

142. النسبة المئوية بالكتلة لكل عنصر في المركب.

143. التركيب النسبي المئوي للمركب.

144. التركيب النسبي المئوي للمركب والكتلة المولية.

145. الصيغة الأولية هي أصغر نسبة عددية صحيحة للعناصر المكونة للمركب، مثال: (CH)، أما الصيغة الجزيئية فتبين العدد الفعلي لذرات كل عنصر في جزيء من المادة، مثال: (C_6H_6).

146. عندما تتساوى الأرقام السفلية لكل عنصر في الصيغتين.

147. نعم، فكل عينة نقية تحتوي على نسبة كتل لكل عنصر.

إتقان حل المسائل

148. الهيماتيت

149. a. 51.42% من O، 6.480% من H، 42.10% من C

b. 72.36% من Fe، 27.64% من O

150. a. CH_2

b. بالقسمة على 2 نحصل على: $C_3H_4O_3$

c. C_3H_4

تقويم الوحدة 2

137. **الإيثانول** يمكن تحضير الإيثانول C_2H_5OH من تخمُّر السكر. والمعادلة الكيميائية غير الموزونة للتفاعل هي:

$$___ C_6H_{12}O_6 \rightarrow ___ C_2H_5OH + ___ CO_2$$

زن المعادلة الكيميائية، وحدِّد كتلة الإيثانول C_2H_5OH التي تتكون من تخمر 750 g من السكر $C_6H_{12}O_6$.

138. **اللحام** إذا تفاعلت 5.50 mol من كربيد الكالسيوم مع كمية فائضة من الماء، فما عدد مولات غاز الأسيتيلين (غاز يستخدم في اللحام) الناتج؟

$$CaC_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(aq)} + C_2H_{2(g)}$$

139. يتفاعل محلول كرومات البوتاسيوم مع محلول نيترات الرصاص (II) لإنتاج راسب أصفر من كرومات الرصاص (II) ومحلول نيترات البوتاسيوم.

a. اكتب معادلة كيميائية موزونة لهذا التفاعل.

b. حدد كتلة كرومات الرصاص (II) الناتجة عن تفاعل 0.250 mol من كرومات البوتاسيوم.

140. **وقود الصاروخ** يستخدم التفاعل المولد للطاقة الحرارية بين سائل الهيدرازين N_2H_4 وسائل فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 وقودًا للصواريخ. والمواد الناتجة عن هذا التفاعل هي غاز النيتروجين والماء.

a. اكتب معادلة كيميائية موزونة لهذا التفاعل.

b. ما مقدار الهيدرازين، بالجرام، اللازم لإنتاج 10.0 mol من غاز النيتروجين؟

141. الكلوروفورم $CHCl_3$ مذيب مهم ينتج عن تفاعل الميثان والكلور.

$$CH_{4(g)} + 3Cl_{2(g)} \rightarrow CHCl_{3(g)} + 3HCl_{(g)}$$

ما مقدار غاز الميثان CH_4 بالجرامات اللازم لإنتاج 50.0 g من $CHCl_3$؟

2–2 إتقان المفاهيم

142. ما المقصود بالتركيب النسبي المئوي؟

143. ما المعلومات التي يجب أن يحصل عليها الكيميائي لتحديد الصيغة الأولية لمركب ما؟

144. ما المعلومات التي يجب توافرها للكيميائي ليحدد الصيغة الجزيئية لمركب؟

145. ما الفرق بين الصيغة الأولية والصيغة الجزيئية؟ أعط أمثلة على ذلك.

146. متى تكون الصيغة الأولية هي الصيغة الجزيئية نفسها؟

147. هل كل العينات النقية لمركب معين لها التركيب النسبي المئوي نفسه؟ فسّر إجابتك.

إتقان حل المسائل

148. **الحديد** هناك ثلاثة مركبات طبيعية للحديد، هي البايريت FeS_2، والهيماتيت Fe_2O_3، والسيديرايت $FeCO_3$. أيها يحتوي على أعلى نسبة من الحديد؟

149. احسب التركيب النسبي المئوي لكل مركب مما يلي:

a. السكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$.

b. الماجنتيت Fe_3O_4.

150. حدِّد الصيغة الأولية لكل مركب مما يلي:

a. الإيثلين C_2H_4.

b. حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$.

c. النفثالين $C_{10}H_8$.

151. ما الصيغة الأولية للمركب الذي يحتوي على: النيكل Ni (10.52 g)، والكربون C (4.38 g)، والنيتروجين N (5.10 g)؟

151. $Ni(CN)_2$

العنصر	النيكل (Ni)	الكربون (C)	النيتروجين (N)
الكتلة (g)	10.52	4.38	5.10
عدد المولات (mol)	10.52/58.693 = 0.179	4.38/12 = 0.365	5.10/14 = 0.364
اقسم على الأصغر	0.179/0.179 = 1	0.365/0.179 = 2.04	0.364/0.179 = 2.03
الصيغة الأولية	$Ni(CN)_2$		

اختبار الوحدة الاولى المقنن و اجاباته

(الكتاب المدرسي ص 94 و 95)

ملحوظة هامة : اسئلة الاختبار موجودة اولا ثم تليها اجابات هذه الاسئلة

اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدّد

1. أي المركبات الآتية يحتوي على رابطة باي واحدة على الأقل؟
   a. CO_2 c. AsI_3
   b. $CHCl_3$ d. BeF_2

2. ما عدد الروابط التي ترتبط بها ذرة الكربون في الألماس؟
   a. ثلاث روابط c. خمس روابط
   b. أربع روابط d. ست روابط

3. بيّن أي أزواج العناصر الآتية يكوّن رابطة أيونية.
   a. عنصر عدده الذري 3 وعنصر آخر عدده الذري 4
   b. عنصر عدده الذري 7 وعنصر آخر عدده الذري 8
   c. عنصر عدده الذري 4 وعنصر آخر عدده الذري 18
   d. عنصر عدده الذري 8 وعنصر آخر عدده الذري 12

4. أي مما يأتي يمثّل تركيب لويس لثنائي كبريتيد السليكون SiS_2
   a. :S::Si::S:
   b. $\dot{S}::Si::\dot{S}$
   c. $\dot{S}:Si:\dot{S}$
   d. $:\dot{S}:\dot{S}i:\dot{S}:$

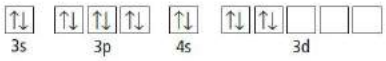
5. تُكَوّنُ ذرة السيلينيوم المركزية في سداسي فلوريد السيلينيوم القاعدة الثمانية. ما عدد أزواج الإلكترونات التي تحيط بذرة Se المركزية؟
   a. 4 b. 5 c. 6 d. 7

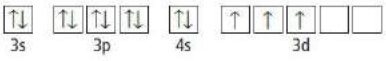
6. أي المركبات الآتية له شكل الجزيء الخطي؟
   a. BeH_2 b. H_2S c. H_2O d. SeH_2

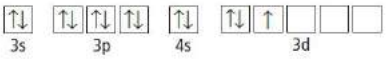
7. أي مما يأتي يمثل مركب غير قطبي؟
   a. H_2S b. CCl_4 c. SiH_3Cl d. AsH_3

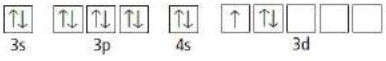
8. تتعلق جميع خواص كلوريد الصوديوم NaCl الآتية بقوة روابطه الأيونية ما عدا:
   a. صلابة البلورة.
   b. ارتفاع درجة الغليان.
   c. ارتفاع درجة الانصهار.
   d. انخفاض القابلية للذوبان.

9. أي رسوم مربعات المستويات لعنصر الفناديوم (V) في الشكل أدناه يعد صحيحًا؟

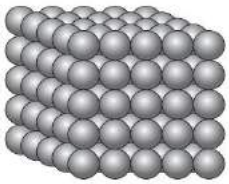
   a. 

   b. 

   c. 

   d. 

استعن بالشكل أدناه للإجابة عن السؤال 10.

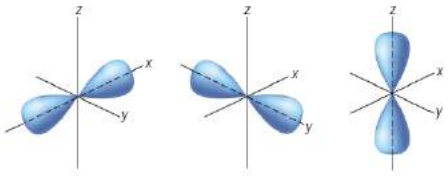


10. أيّ حالات المادة يمثّلها هذا الشكل؟
    a. الصلبة؛ لأن الدقائق متراصة جدًّا.
    b. السائلة؛ لأن الدقائق تستطيع الحركة بسهولة وحرية.
    c. الغازية؛ لأن للنموذج شكلاً ثابتًا محددًا.
    d. السائلة؛ لأن الدقائق تتحرك بعضها فوق بعض.

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

اختبار مقنن

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 11 و 12.



11. ما المستوى الثانوي (الفرعي) الذي تنتمي إليه الأفلاك الذرية الموضحة في الشكل أعلاه؟

a. s c. d
b. p d. f

12. ما مجموع الإلكترونات التي يمكن أن توجد في المستوى الثانوي (الفرعي) السابق؟

a. 2 c. 6
b. 3 d. 8

استخدم البيانات في الجدول الآتي للإجابة عن السؤال 13.

التوزيع الإلكتروني لمجموعة من العناصر الانتقالية

العنصر	رمز العنصر	العدد الذري	التوزيع الإلكتروني
الفاناديوم	V	23	$[Ar]\,4s^2\,3d^3$
الإيتريوم	Y	39	$[Kr]\,5s^2\,4d^1$
أوسميوم			$[Xe]\,6s^2\,4f^{14}\,5d^6$
السكانديوم	Sc	21	$[Ar]\,4s^2\,3d^1$
الكادميوم	Cd	48	

13. ما التوزيع الإلكتروني للحالة المستقرة لعنصر Cd باستخدام ترميز الغاز النبيل؟

a. $[Kr]\,4d^{10}\,4f^2$
b. $[Ar]\,4s^2\,3d^{10}$
c. $[Kr]\,5s^2\,4d^{10}$
d. $[Xe]\,5s^2\,4d^{10}$

أسئلة الإجابات القصيرة

استعن بقائمة العناصر أدناه للإجابة عن الأسئلة 14 – 18.

a. صوديوم Na c. بورون B e. كلور Cl
b. كروم Cr d. أرجون Ar

14. ما العنصر الذي ينتهي مداره الأخير بالمستوى الثانوي (الفرعي) s؟

15. أي هذه العناصر له سبعة إلكترونات تكافؤ؟

16. أيها يعد عنصرًا انتقاليًّا؟

17. أي العناصر له التركيب الإلكتروني الآتي: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$؟

18. أيها غاز نبيل؟

19. ينتج الجزيء XY_2 عن اتحاد ذرة العنصر X مع ذرتين من العنصر Y. إذا علمت أنّ العدد الذري للعنصر X يساوي 8 والعدد الذري للعنصر Y هو 1، فأجب عما يلي:

20. ارسم شكل لويس لهذا الجزيء.

21. هل الجزيء قطبي أم لا؟ فسّر إجابتك.

22. وضّح نوع التهجين في هذا الجزيء.

أسئلة الإجابات المفتوحة

23. **فسّر**. بالرغم من وجود الرابطة الهيدروجينية في الماء والأمونيا، إلاّ أننا نجد أن درجة غليان الماء أكبر بكثير من درجة غليان الأمونيا فسّر ذلك..

24. فسّر سبب امتلاك ذرة الكربون أربعة أماكن متاحة لعمل روابط، بينما يشير توزيعه الإلكتروني إلى مكانين فقط.

25. فسّر سبب انخفاض درجةغليان (SiH_4) عن (H_2S) على الرغم من امتلاكهما الكتلة المولية نفسها.

26. ارسم مخططًا يوضح كيف تنشأ الرابطةالهيدروجينية بين الماء H_2O والأمونيا NH_3.

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

اجابات الاختبار المقنن

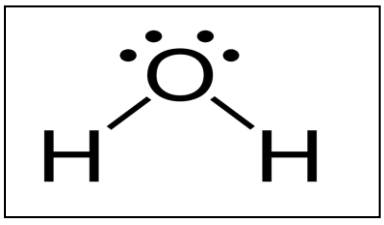
الوحدة الاولى 11 متقدم

أولاً : اسئلة الاختيار من متعدد :

1- a
2- b
3- d
4- b
5- c
6- a
7- b
8- d
9- b
10- a
11- b
12- c
13- c

ثانياً : اسئلة الاجابات القصيرة :

14- a
15- e
16- b
17- e
18- d
19-
20-



رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

21- جزيء قطبي لوجود فرق كبير في السالبية الكهربية بين ذرتي الاكسجين و الهيدروجين و لعدم تماثل الشكل الفراغي للجزيء.

22- نوع التهجين (sp^3).

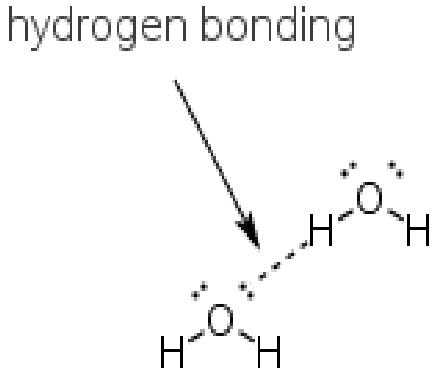
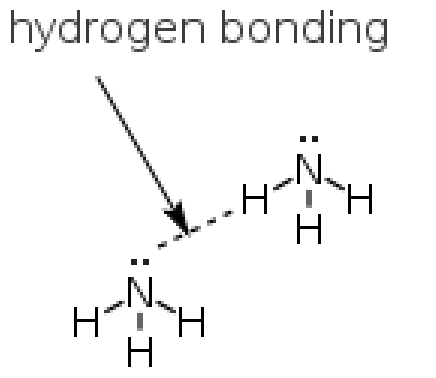
ثانياً : اسئلة الاجابات المفتوحة :

23- لأن جزيء الماء يكون عدد أكبر من الروابط الهيدروجينية بين جزيئاته لأنه يحتوي زوجين من الالكترونات الحرة و ذرتي هيدروجين بينما يحتوي جزيء الأمونيا على زوج واحد فقط من الالكترونات الحرة فيكون عدد أقل من الروابط الهيدروجينية.

24- لحدوث اثارة لإلكترون من المدار الفرعي (2s) الى المدار الفرعي (2p) فيكون لدى ذرة الكربون 4 أفلاك ذرية بإلكترونات مفردة.

25- لأن (H_2S) مركب قطبي فيرتبط بقوى ثنائية القطب الأقوى ، بينما (SiH_4) هو مركب غير قطبي يرتبط بقوى لندن التشتتية الأضعف لذا لديه درجة غليان أقل.

26-

الرابطة الهيدروجينية في الماء	الرابطة الهيدروجينية في الأمونيا
	

اختبار الوحدة الثانية المقنن و اجاباته

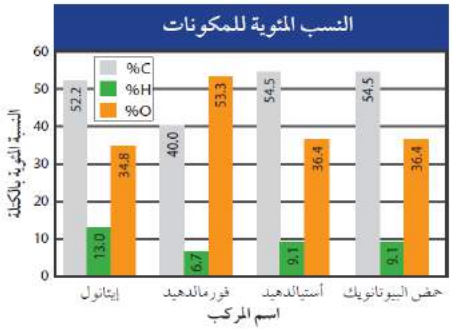
(الكتاب المدرسي ص 180 و 181)

ملحوظة هامة :1) اسئلة الاختبار موجودة اولا ثم تليها اجابات هذه الاسئلة.
2) تم وضع الاسئلة و اجاباتها و التي تقع ضمن معايير منتصف الفصل الدراسي الأول فقط.

اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد

استعن بالرسم البياني أدناه للإجابة عن الأسئلة من 1 إلى 4.



1. يتشابه الأسيتالدهيد وحمض البيوتانويك في:
   a. الصيغة الجزيئية
   b. الصيغة الأولية
   c. الكتلة المولية
   d. الخواص الكيميائية

2. إذا كانت الكتلة المولية لحمض البيوتانويك 88.1g/mol، فما صيغته الجزيئية؟
   a. $C_3H_4O_3$
   b. C_2H_4O
   c. $C_5H_{12}O$
   d. $C_4H_8O_2$

3. ما الصيغة الأولية للإيثانول؟
   a. C_4HO_3
   b. $C_2H_6O_2$
   c. C_2H_6O
   d. $C_4H_{13}O_2$

4. الصيغة الأولية للفورمالدهيد هي صيغته الجزيئية نفسها. فكم جرامًا يوجد في 2.00 mol من الفورمالدهيد؟
   a. 30.00 g
   b. 60.06 g
   c. 182.0 g
   d. 200.0 g

5. ما عدد مولات تيتانيت الكوبلت III Co_2TiO_4 الموجودة في 7.13 g من المركب؟
   a. 2.39×10^{1} mol
   b. 3.10×10^{-2} mol
   c. 3.22×10^{1} mol
   d. 4.17×10^{-2} mol
   e. 2.28×10^{-2} mol

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

اختبار مقنن

10. ما عدد مولات حمض الهيدروكلوريك في محلول حجمه 0.2 L، وتركيزه 0.4 mol/L؟

a. 0.08 mol **c.** 2 mol

b. 0.2 mol **d.** 0.5 mol

أسئلة الإجابات القصيرة

0.6g Mg 0.9g Mg 1.2g Mg

قام مجموعة من الطلاب بتنفيذ تجربة عملية لتفاعل كتل مختلفة من الماغنسيوم Mg مع كميات متساوية وكافية من محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف HCl كما هو موضح في الشكل أعلاه.

أجب عن الأسئلة من 15 إلى 17.

15. اكتب معادلة كيميائية موزونة تمثل تفاعل الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك.

16. ما الذي تستنتجه من حجم غاز الهيدروجين في الحالات الثلاث؟

17. احسب كتلة غاز الهيدروجين الناتجة من التفاعل في كل من الحالات الثلاث.

أسئلة الإجابات المفتوحة

18. وضح كيف يتم اختيار الدليل المناسب لعملية المعايرة بين محلول حمضي وآخر قاعدي؟

19. **فسّر** قد تتشابه الصيغة الأولية لبعض المركبات مع الصيغة الجزيئية. أعطِ مثالًا على ذلك.

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

اجابات الاختبار المقنن

الوحدة الثانية 11 متقدم

أولاً : اسئلة الاختيار من متعدد :

1- B
2- d
3- c
4- b
5- b
10- a

ثانياً : اسئلة الاجابات القصيرة :

15- $Mg + 2\ HCl \text{ -------> } MgCl_2 + H_2$

16- كلما زادت كتلة المغنيسيوم زادت كمية غاز الهيدروجين المتكون.

17- طبقاً للمعادلة الموزونة،

24 جرام من المغنيسيوم ----------> 2 جرام من غاز الهيدروجين

0.6 جرام من المغنيسيوم ----------> (X) جرام من غاز الهيدروجين

كتلة الهيدروجين المتكون (X) في البالون الأول= 0.6 * 2 / 24 = 0.05 جرام

و بتطبيق نفس الفكرة السابقة يمكن حساب كتلة الهيدروجين المتكون في البالون الثاني و الثالث كالآتي:

كتلة الهيدروجين المتكون (X) في البالون الثاني = 0.9 * 2 / 24 = 0.075 جرام

كتلة الهيدروجين المتكون (X) في البالون الثالث = 1.2 * 2 / 24 = 0.1 جرام

ثالثاً : اسئلة الاجابات المفتوحة :

18- يجب أن تقع نقطة نهاية التفاعل داخل مدى الدليل المستخدم.

19- لأن الصيغة الجزيئية يمكن أن تكون هي أبسط صورة للمركب (أي عدد الذرات لا يقبل القسمة على عدد مشترك ليعطي عدد صحيح) ، مثل الماء (H_2O) و حمض الكبريتيك (H_2SO_4).

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بايجابية في الثقافة العال
رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيل واثق بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطن

Musab Bin Omair
Secondary Independent
School For Bovs

مدرسة مصعب بن عمير
الثانوية المستقلة للبنين

CHEMISTRY DEPARTMENT

الوحدة الثانية

الحسابات الكيميائية

11 متقدم

إعداد /

قسم الكيمياء

مفهوم المول

CONCEPT OF MOLE

المعيار : 11A.19.1,2

الأهداف

يُتوقّع في نهاية الدرس أن يكون الطالب قادرًا على أن:

- **يعرف** وحدة المول من خلال عدد أفوجادرو.
- **يكتب** معادلات كيميائية رمزية موزونة.
- **يستخدم** المعادلات الكيميائية الموزونة في إجراء الحسابات الكيميائية.

المصطلحات الأساسية:

الحسابات الكيميائية
Stoichiometry

المعادلة الكيميائية الموزونة
Balanced chemical equation

المول
Mole

الكتلة الجزيئية
molecular mass

الكتلة المولية
Molar Mass

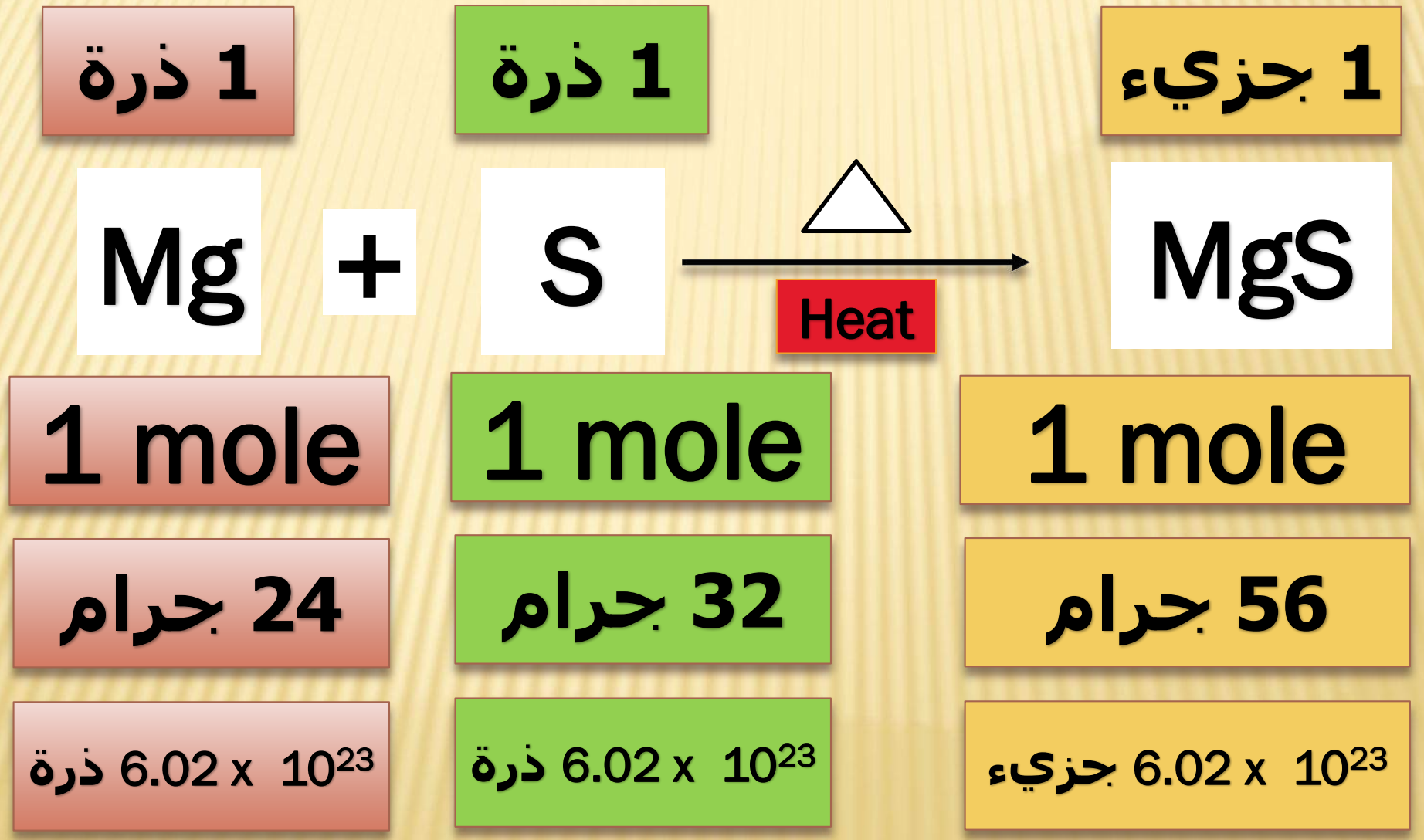
عدد أفوجادرو
Avogadro's Constant

- **مثال :** في المعادلة التالية :

1 ذرة	1 ذرة		1 جزيء
Mg	+ S	$\xrightarrow[\text{Heat}]{\triangle}$	MgS

- **فكر:** عند إجراء هذه المعادلة فعلياً , كيف يتم قياس ذرة من كل عنصر لإضافتها في التفاعل ؟

- **مثال :** في المعادلة التالية :



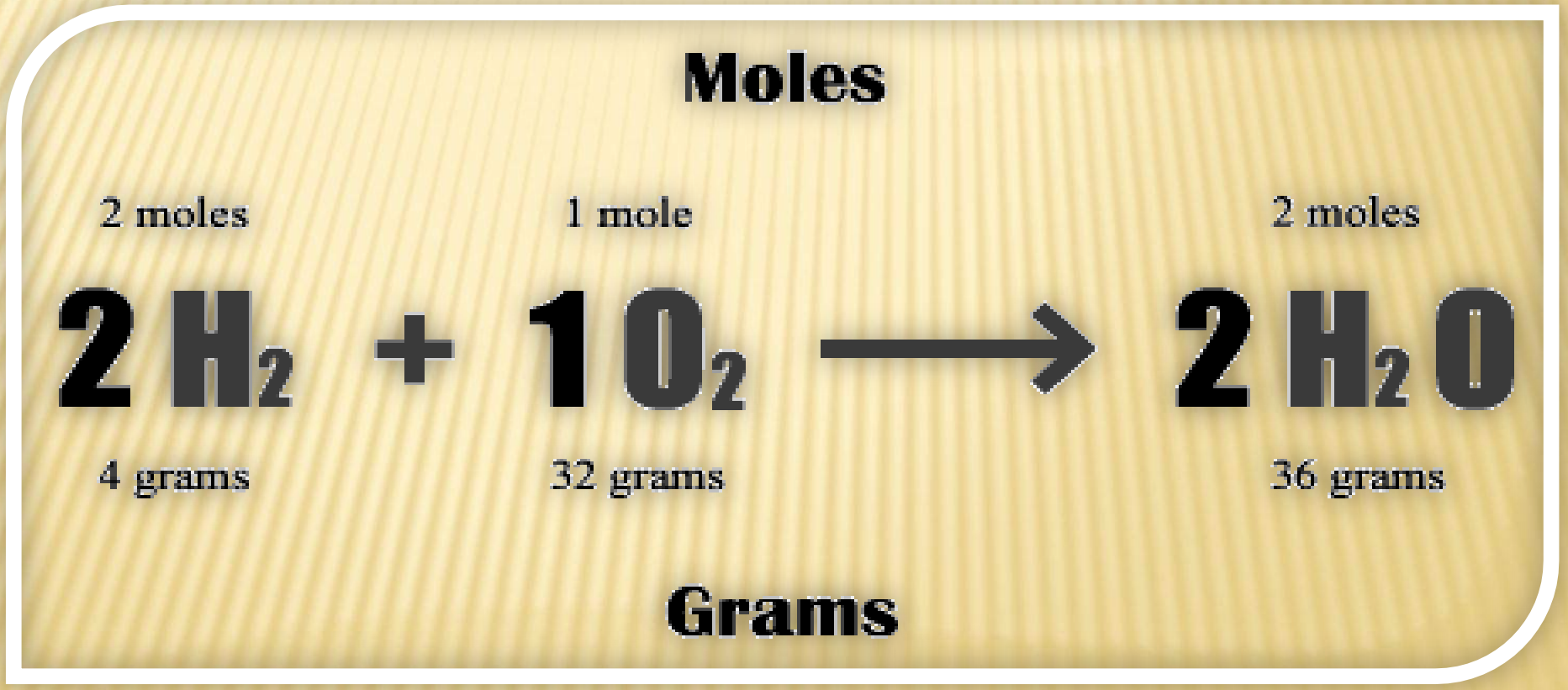
- تعريف :

- **المول :** هي الكمية من المادة تحتوي على عدد من الوحدات (ذرات أو جزيئات) و يساوي عدد ثابت يعرف بعدد أفوجادرو و يساوي 6.02×10^{23}

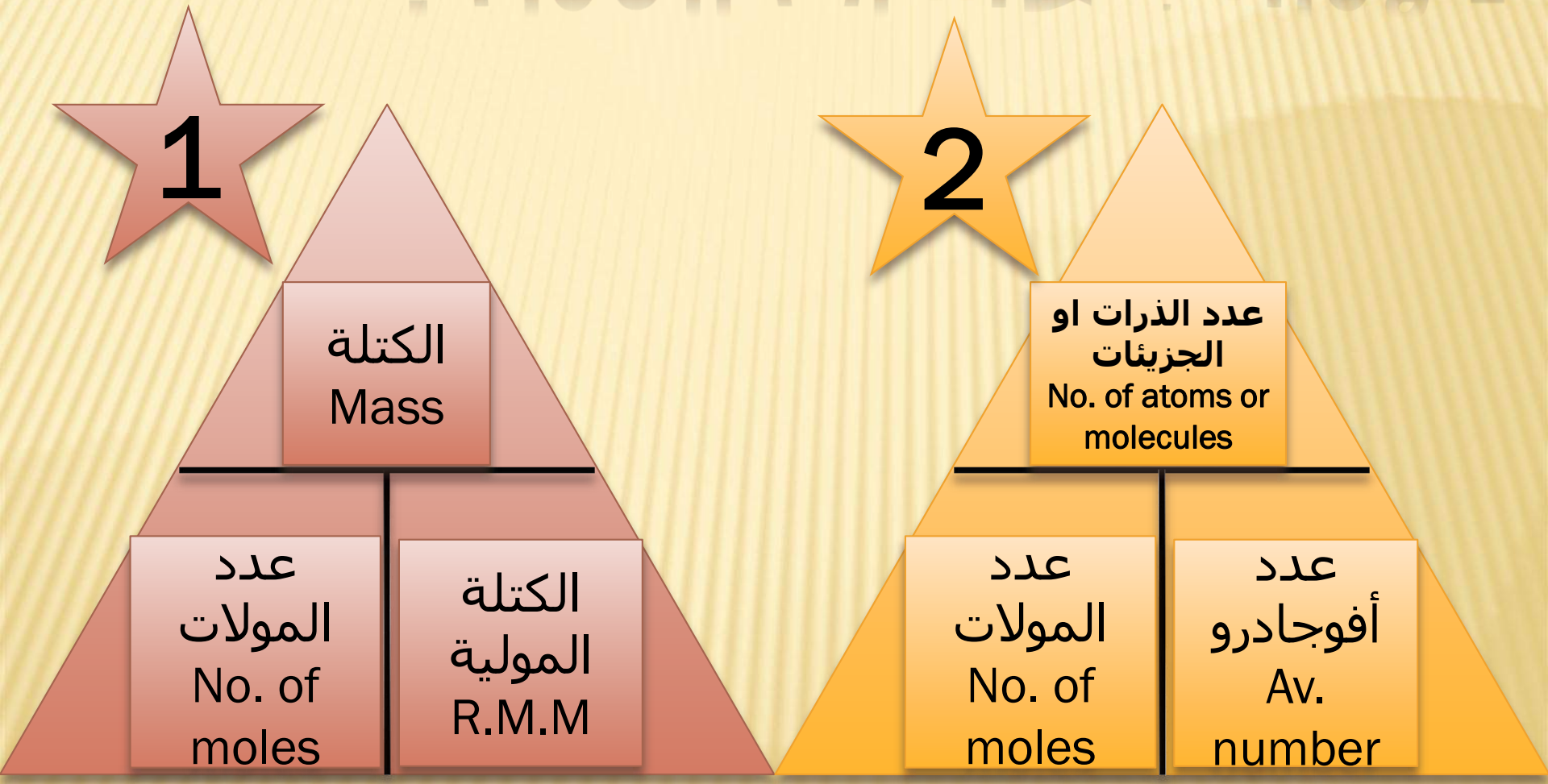
- المول هي كمية تستخدم في التفاعلات الكيميائية لتحديد كمية المواد فيها

- يرمز لعدد أفوجادرو بالرمز (N_A)

- اشرح المعادلة التالية من خلال مفهوم المول و الكتلة؟

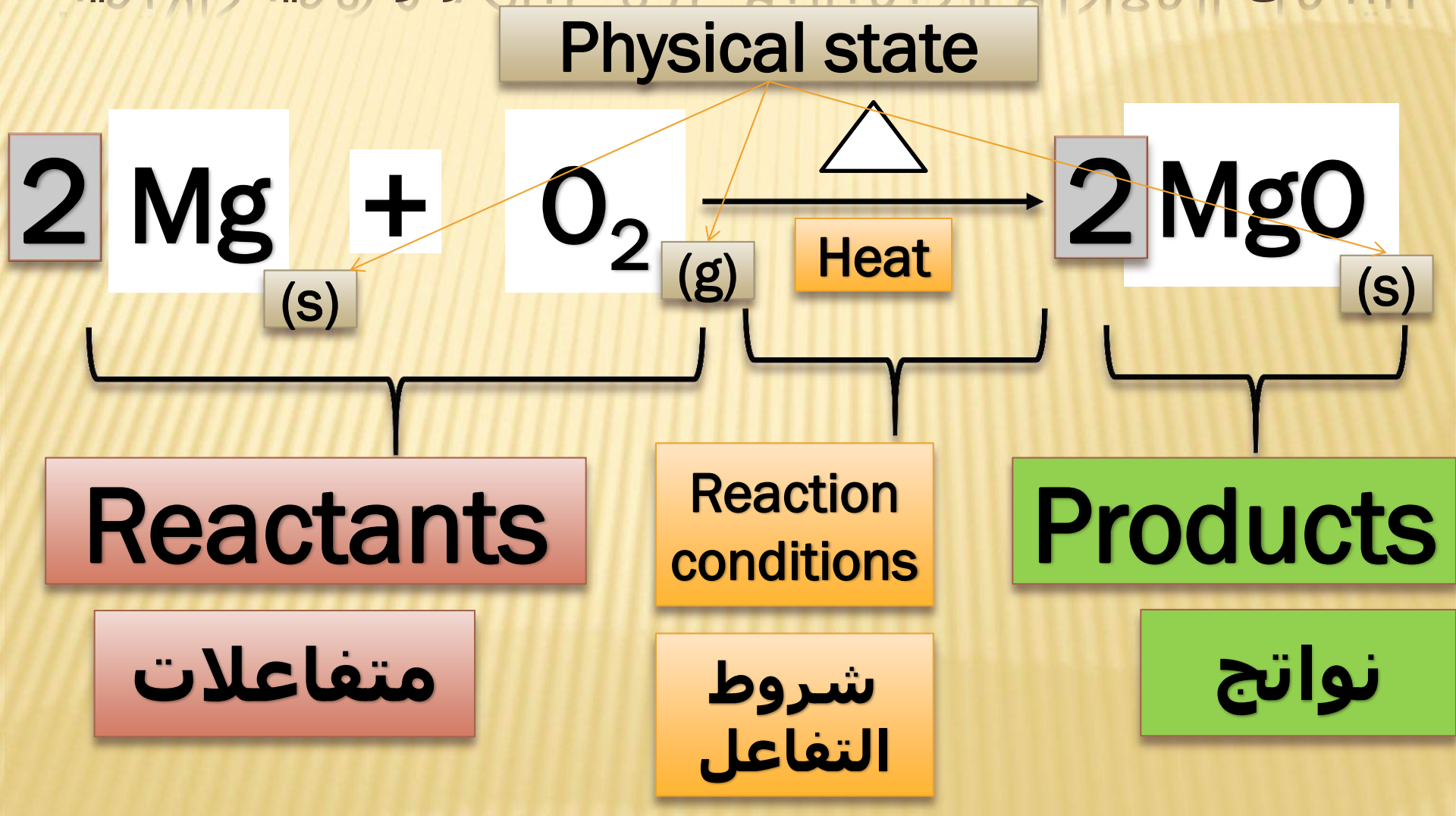


- قوانين حساب المول :



- المعادلة الكيميائية الموزونة:

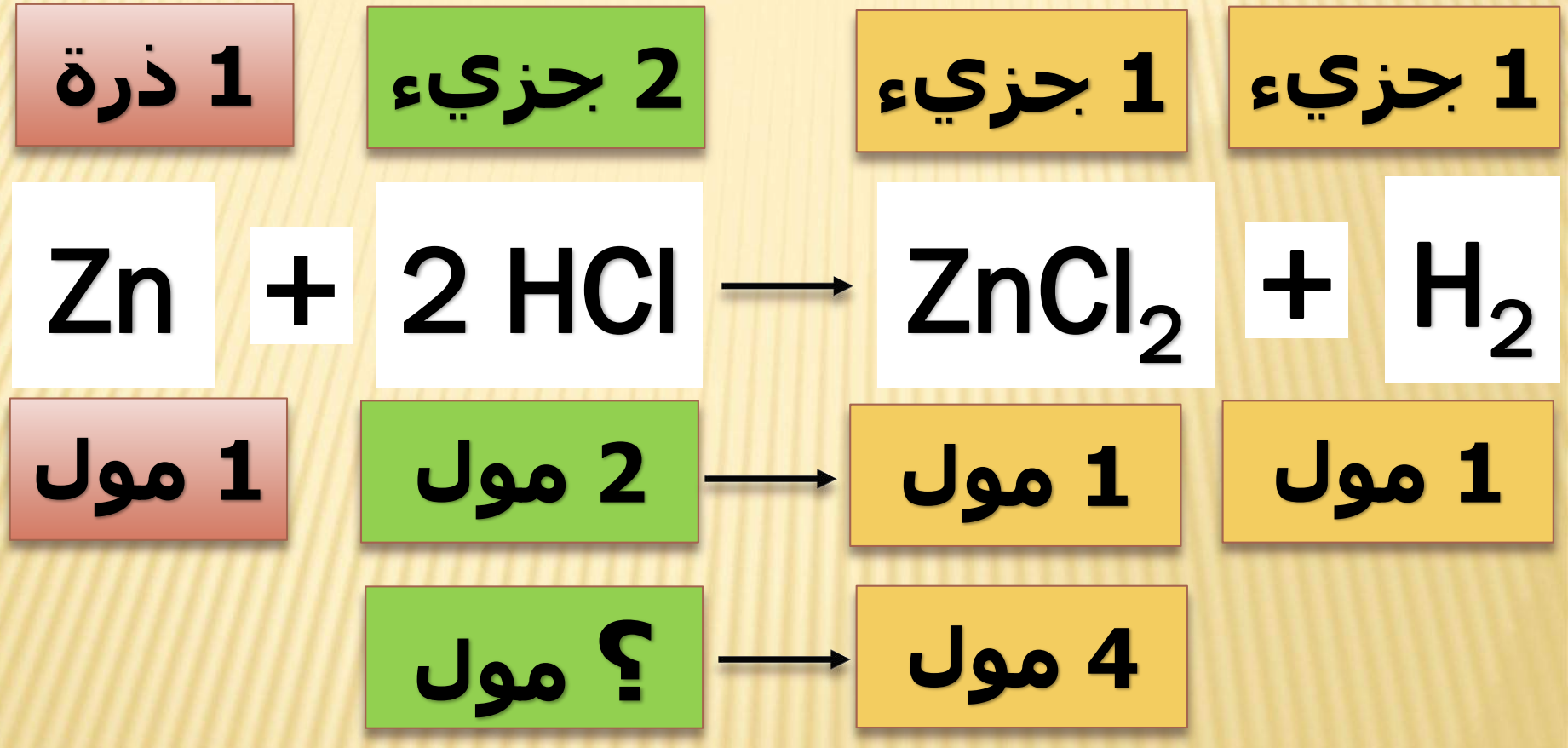
تشمل المعادلة الكيميائية عدة عناصر و هي كالآتي:



ATOMIC GROUPS: المجموعات الذرية: -

رمز المجموعة		اسم المجموعة
OH^{-1}	Hydroxide	الهيدروكسيد
CO_3^{-2}	Carbonate	الكربونات
HCO_3^{-1}	Bicarbonate	البيكربونات
NO_3^{-1}	Nitrate	النيترات
SO_4^{-2}	Sulfate	الكبريتات
PO_4^{-3}	Phosphate	الفوسفات
NH_4^{+1}	Ammonium	الأمونيوم

حسابات المعادلة الكيميائية:



كم عدد مولات حمض الهيدروكلوريك اللازمة لإنتاج 4 مول من كلوريد الزنك؟

مثال:

$$2\,Fe + 3\,Cl_2 \longrightarrow 2\,FeCl_3$$

2 مول	3 مول ⟶	2 مول
2 x 56	3x2x35.5 ⟶	2x(56+(3x35.5))

من المعادلة الموزونة , ما هي كمية الحديد اللازمة لأنتاج 400 جرام من كلوريد الحديديك

112 g	⟶	325 g
? g	⟶	400 g

المعيار : 11A.19.3

الصيغ الكيميائية

CHEMICAL FORMULAS

الأهداف

يُتوقّع في نهاية الدرس أن يكون الطالب قادرًا على أن:

- **يفسر** المقصود بالتركيب النسبي المئوي للمركب.
- **يحدد** الصيغتين الأولية والجزيئية للمركب من خلال التركيب النسبي المئوي والكتل الحقيقية لعناصر المركب.

المصطلحات الأساسية:

الصيغة الجزيئية

Molecular Formula

الصيغة الأولية

Empirical Formula

النسبة الكتلية للعناصر في المركب

Composition by mass

- انظر الى الجدول التالي:
ما الفرق الذي تلاحظه بين الصيغتين؟

الصيغة الأولية

الصيغة الجزيئية

Name of compound	Empirical formula	Molecular formula
Hydrogen peroxide	HO	H_2O_2
Water	H_2O	H_2O
Glucose	CH_2O	$C_6H_{12}O_6$
Oxalic acid	HCO_2	$H_2C_2O_4$
Ethanol	C_2H_6O	C_2H_6O
Ethane	CH_3	C_2H_6
Ethylene	CH_2	C_2H_4
Caffeine	$C_4H_5N_2O$	$C_8H_{10}N_4O_2$

- تعريف:

الصيغة الجزيئية : Molecular Formula

هي الصيغة التي تمثل العدد الفعلي للذرات من كل عنصر في جزيء واحد من المادة.

الصيغة الأولية : Empirical Formula

هي الصيغة التي تمثل أبسط نسبة عددية صحيحة لمولات العناصر في المركب.

الجلوكوز
Glucose

الصيغة الأولية CH_2O

النسبة بين الكربون و الهيدروجين و الأوكسجين

1 : 2 : 1

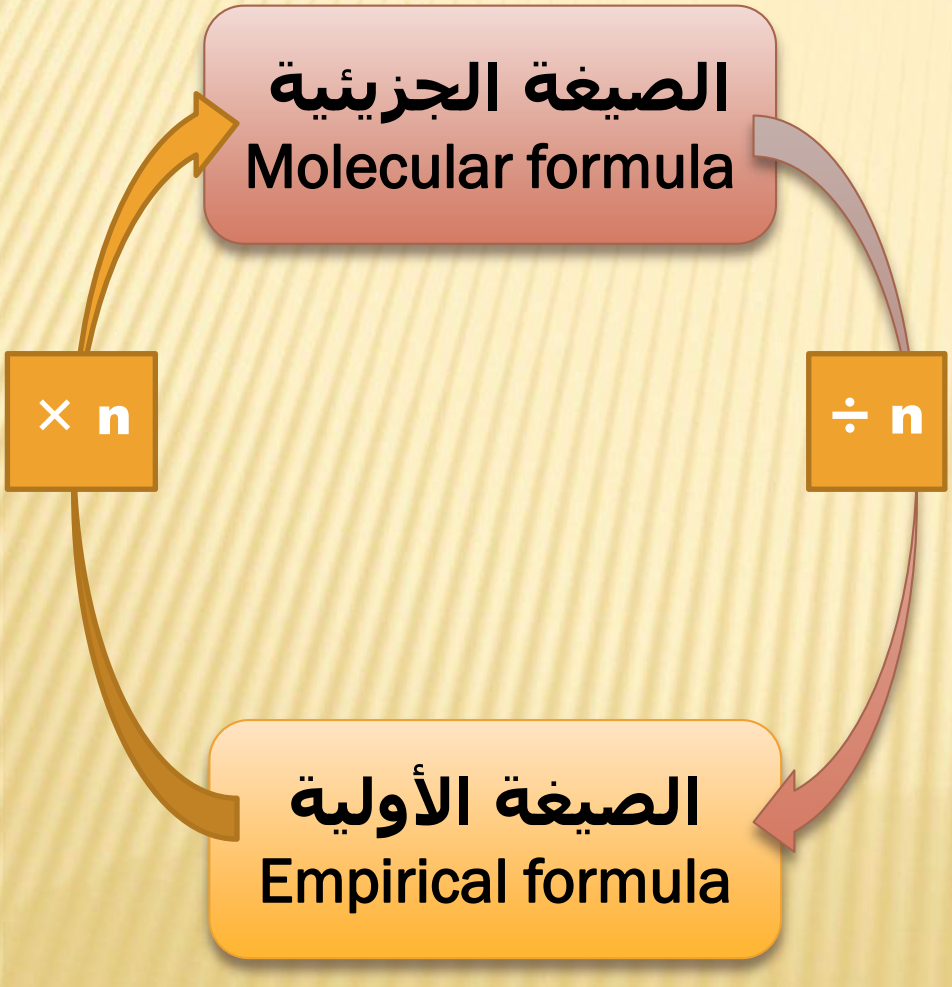
الصيغة الجزيئية $C_6H_{12}O_6$

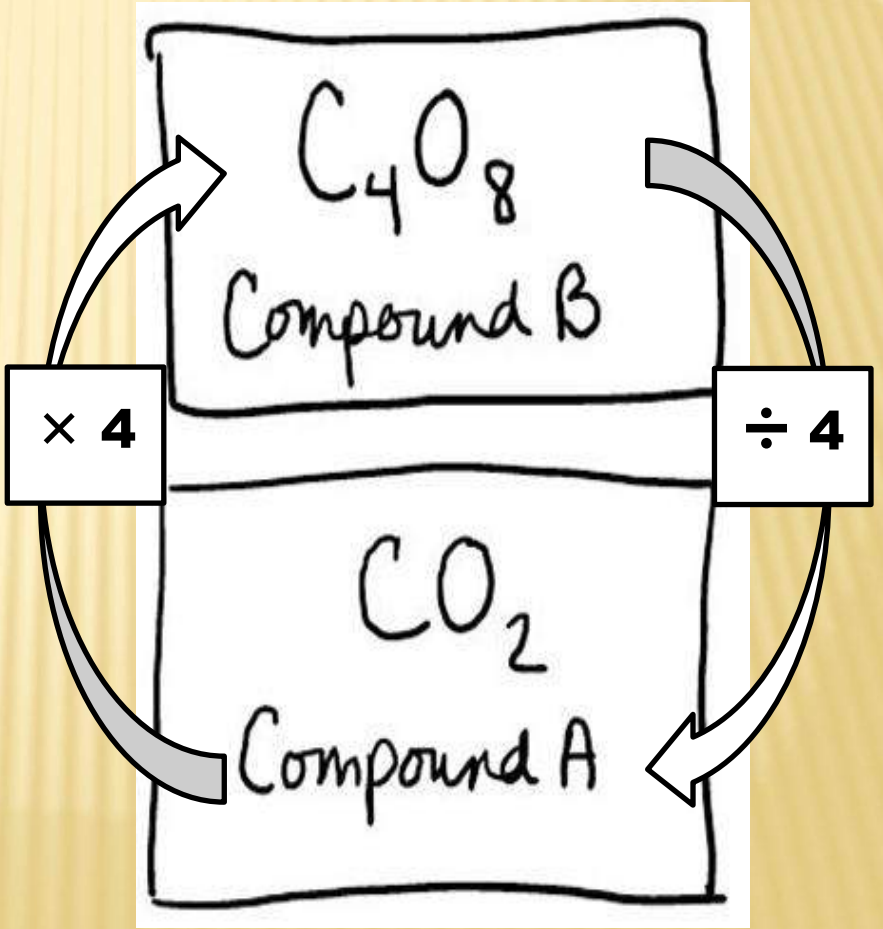
يوجد 6 ذرات كربون 12 ذرة هيدروجين

6 ذرات أوكسجين

- مثال:

أي من التالي يمثل صيغة أولية و صيغة جزيئية :





- مثال:

ما هى الصيغة الأولية لمركب فلوريد الفضة إذا علمت أن نسبة الفضة به تساوى 85% [Ag = 108, F = 19]

Ag	F	
85 / **108** = 0.79	15 / **19** = 0.79	1- نقسم نسبة العنصر على عدده الكتلي
0.79 / 0.79 = 1	0.79 / 0.79 = 1	2- نقسم على اقل عدد ناتج
Ag F		3- نكتب الصيغة الأولية

المعيار : 11A.19.4

المعايرة

TITRATION

الأهداف

يُتوقّع في نهاية الدرس أن يكون الطالب قادرًا على أن:

- **يعرف** المولارية.
- **يعبر** عن تركيز المحلول بالمولارية.
- **يحسب** مولارية المحلول.
- **يحسب** تراكيز المواد المتفاعلة عند معايرة الأحماض والقواعد.

المصطلحات الأساسية:

المعايرة

Titration

التركيز

Concentration

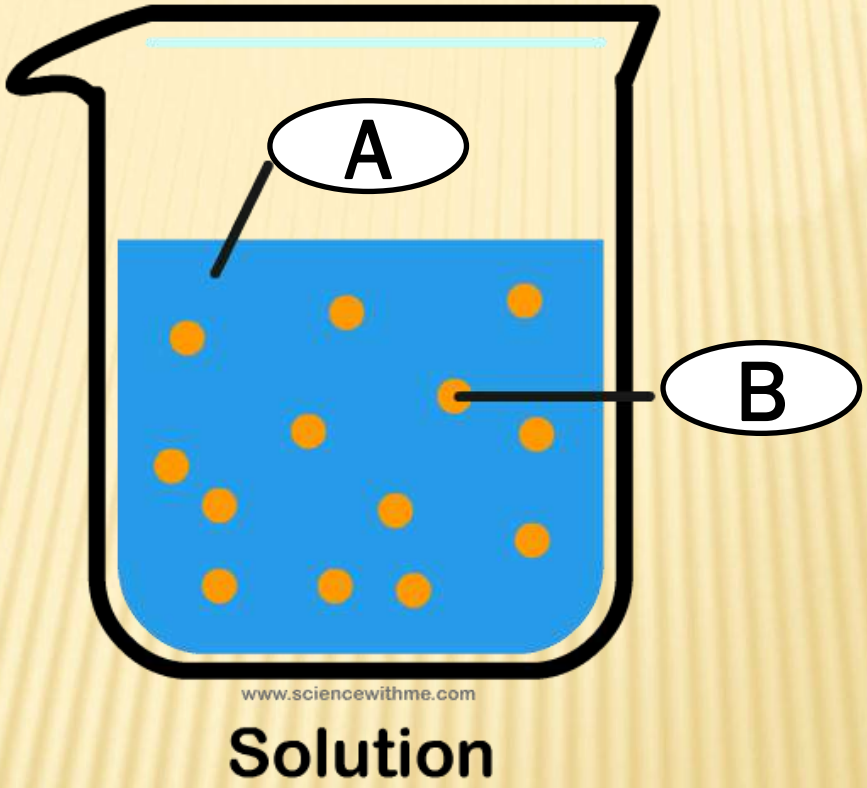
المولارية

Molarity

نقطة التعادل

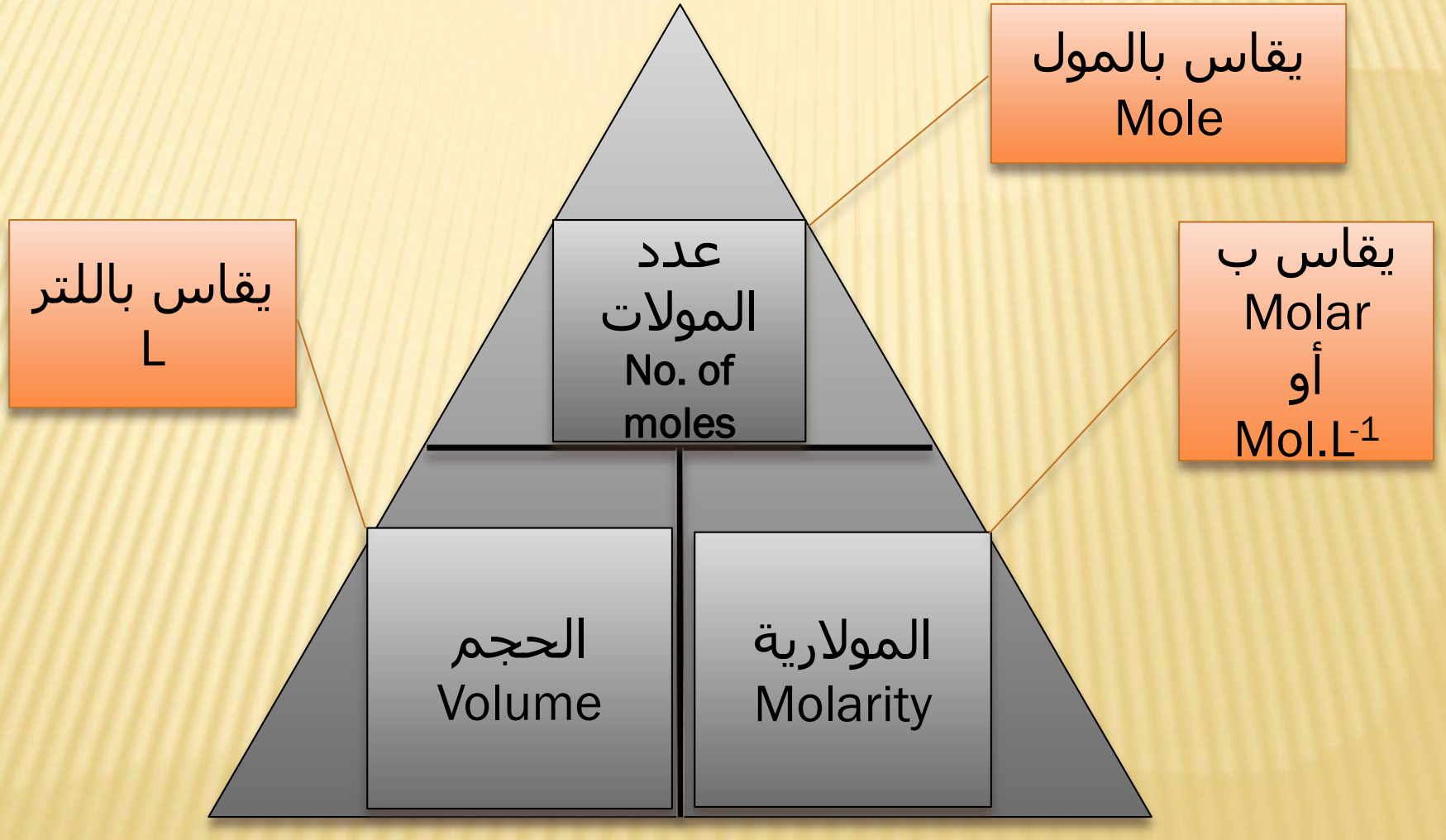
Equivalence Point

- في الشكل التالي , ماذا يمكن أن نسمي المادة (A) و المادة (B) ؟



- للتعبير عن كمية المادة في المذاب نستخدم كلمة التركيز CONCENTRATION أو المولارية MOLARITY

- قانون حساب المولارية:



- تعريف:

المولارية : Molarity

هي عدد مولات المادة المذابة في لتر من المحلول

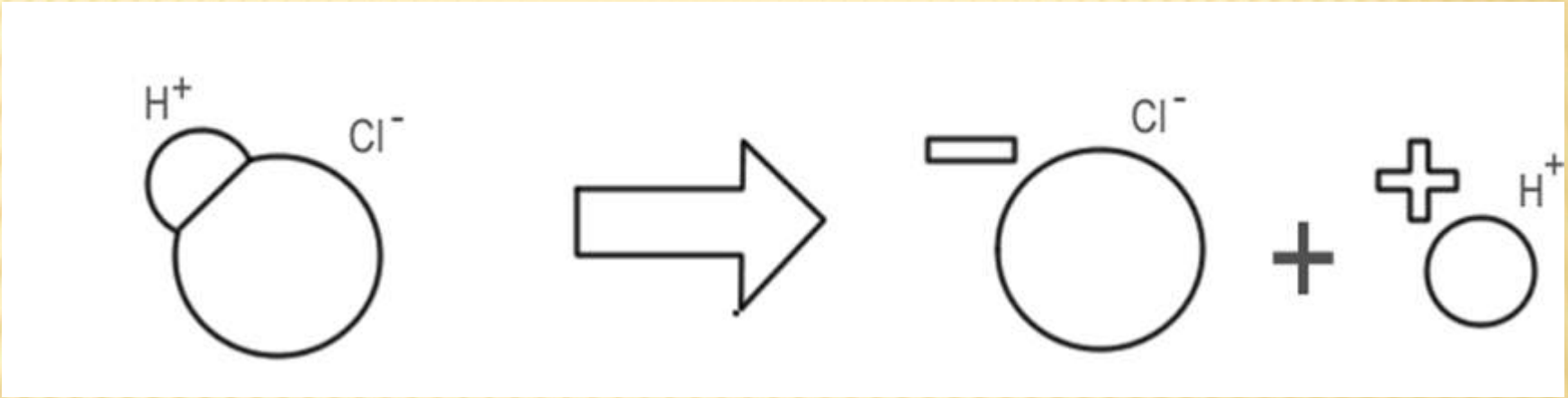
- **كيف تصنع محلول مولاري من كربونات الصوديوم (Na_2CO_3) , حيث الأعداد الكتلية كالآتي:**

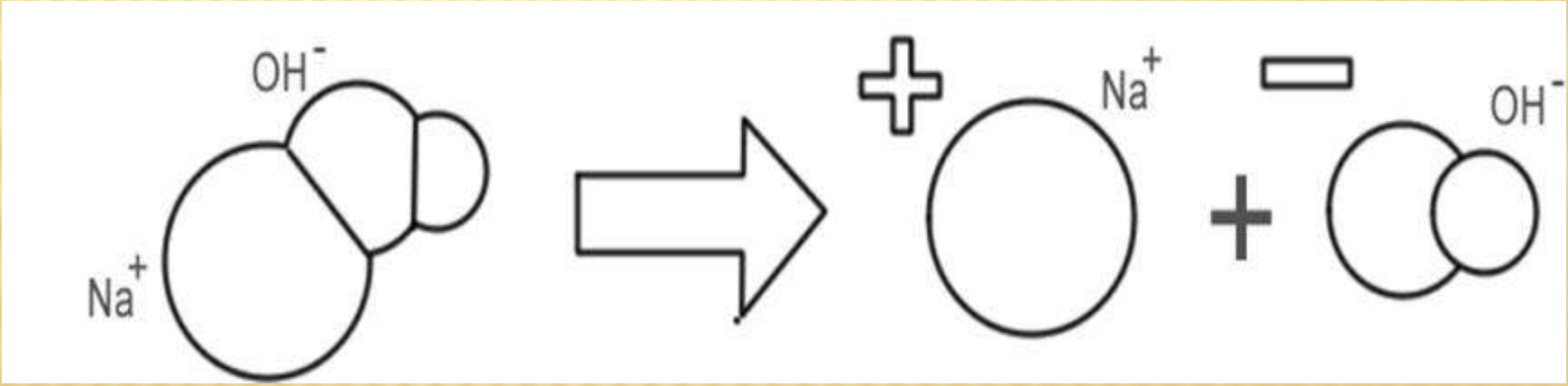
$Na = 23$, $C = 12$, $O = 16$

- **كم لتر من الماء يستخدم لعمل محلول مولاري باستخدام 20 جرام فقط من هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$) ,**

$Na = 23$, $H = 1$, $O = 16$

- استخدم الشكل التالي لتعريف مفهوم الحمض و القاعدة عند ذوبان كل منهما في الماء,





- تعريف:

المعايرة :

هى عملية كيميائية الغرض منها تعيين تركيز مادة مجهولة التركيز بمعلومية تركيز محلول مادة أخرى تعرف باسم المحلول القياسي standard solution.

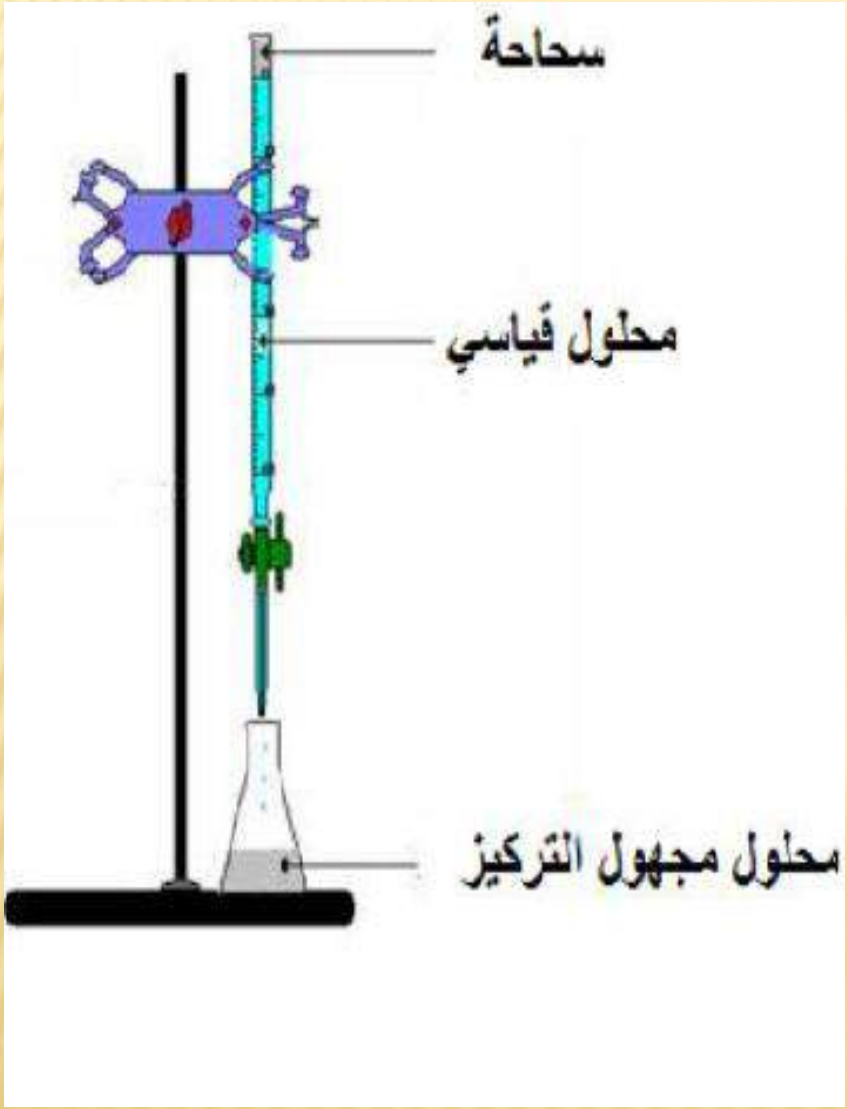
نقطة التعادل : equivalence point

هي النقطة التي يتساوى فيها عدد مولات H^+ من الحمض مع عدد مولات OH^- من القلوي.

الدليل (الكاشف) Indicator

هو مادة تستخدم لتحديد نقطة التعادل حيث يتغير لون الدليل عند هذه النقطة أو بالقرب منها.

- عملية المعايرة:



- اشرح عملية المعايرة باستخدام حمض و قاعدة من خلال دراستك السابقة:
- ما فائدة عملية المعايرة؟

- حسابات التركيز باستخدام المعايرة:

$$\frac{\text{(مولارية الحمض} \times \text{حجمه)}}{\text{عدد مولات الحمض}} = \frac{\text{(مولارية القلوى} \times \text{حجمه)}}{\text{عدد مولات القلوى}}$$

$$\frac{Mb\,V_b}{n_b} = \frac{M_a V_a}{n_a}$$

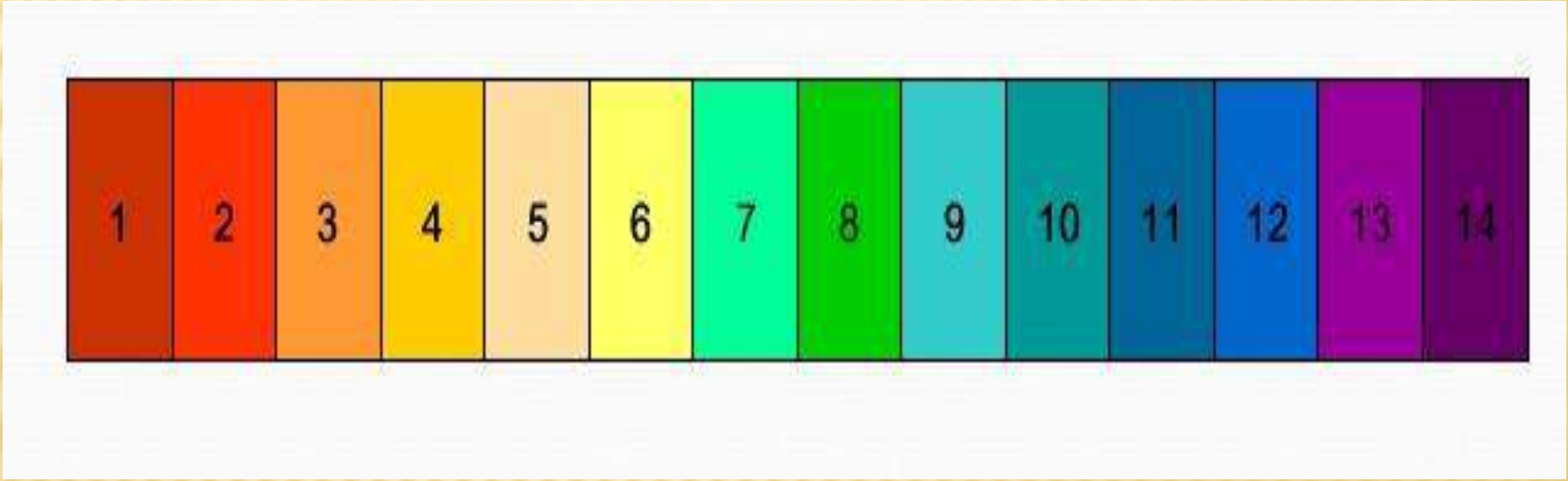
$n_b=2$

$n_a=1$

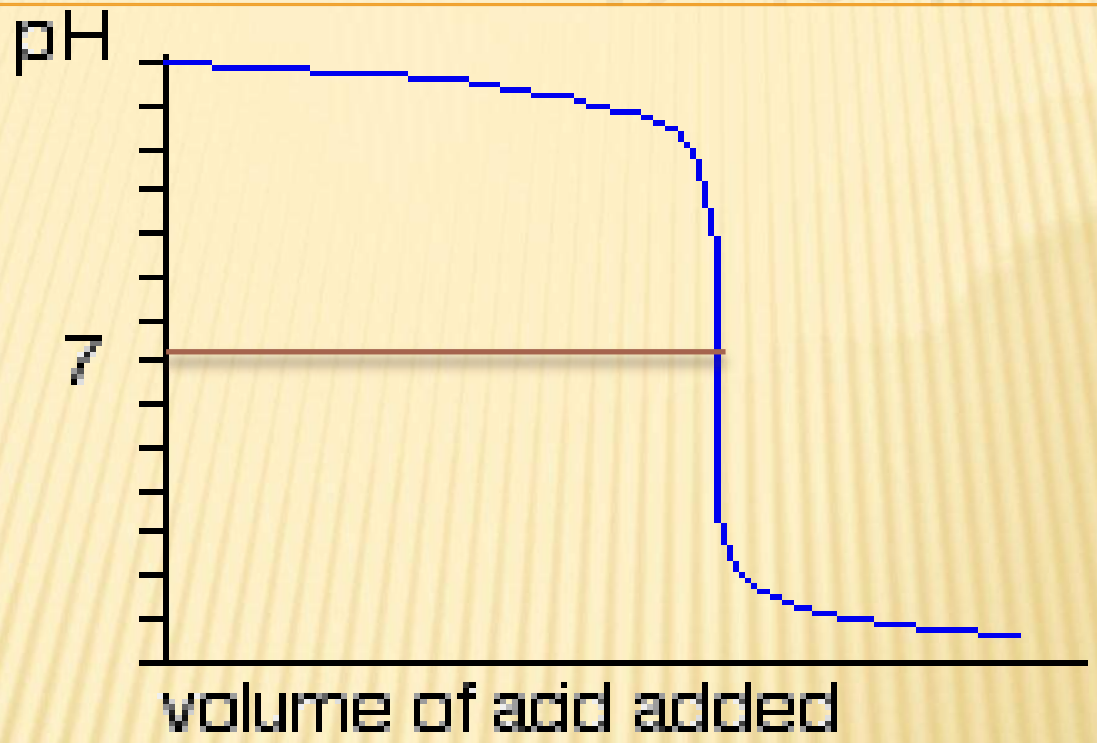
$$2KOH + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

الأحماض و القواعد القوية و الضعيفة:

- على المقياس التالي، ما قيم الرقم الهيدروجيني للاحماض و القواعد القوية و الضعيفة؟

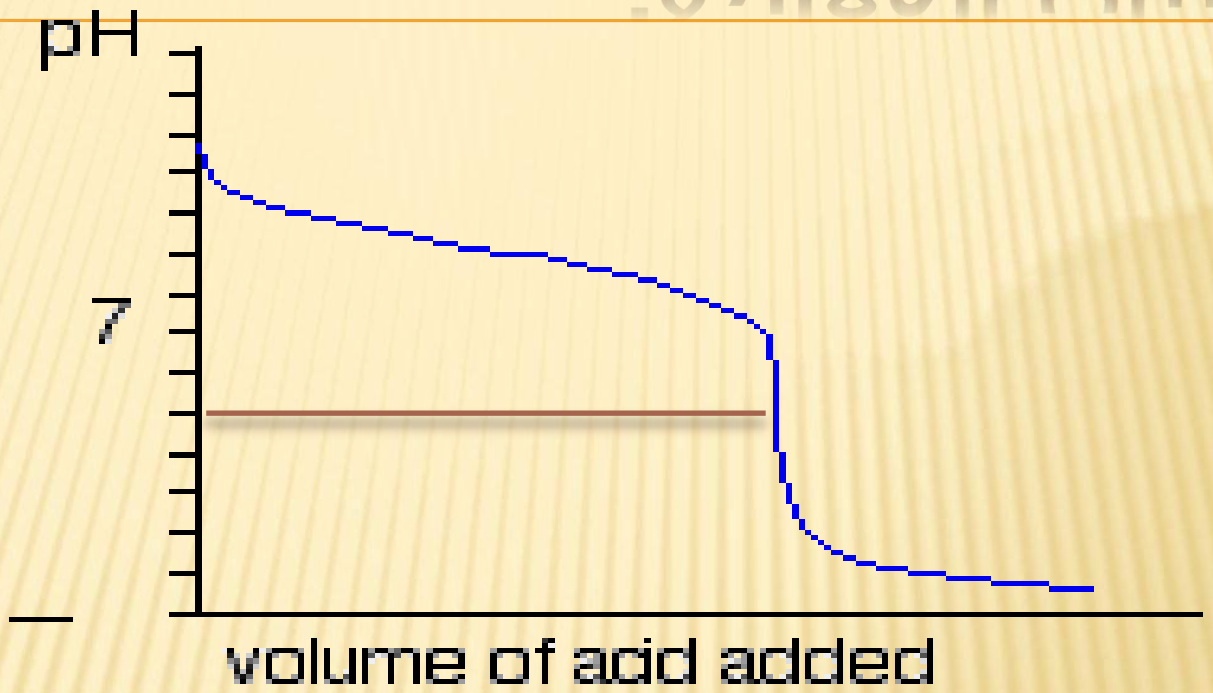


- منحنيات المعايرة:



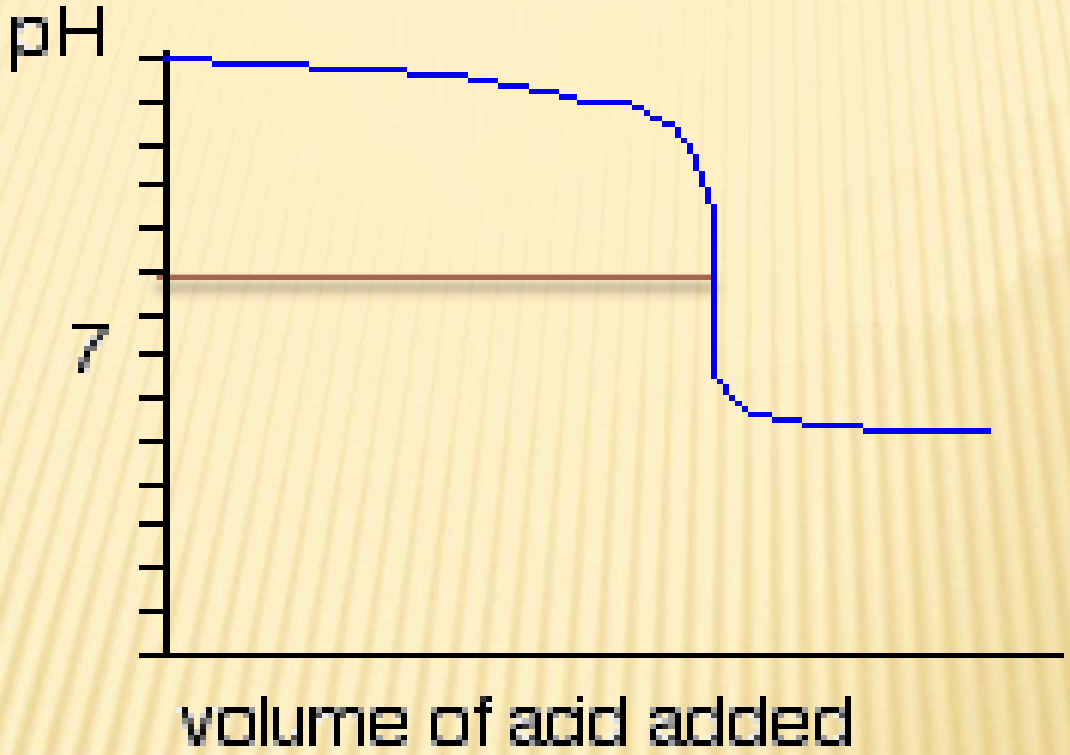
1. ما القيمة التقريبية لنقطة التعادل ؟
2. عند أي قيمة يبدأ و ينتهي المنحنى؟
3. ما نوع الحمض و القاعدة المستخدمة في هذه المعايرة؟
4. ما هو الدليل المناسب لهذه المعايرة؟ (انظر ص 138بالكتاب)

- منحنيات المعايرة:



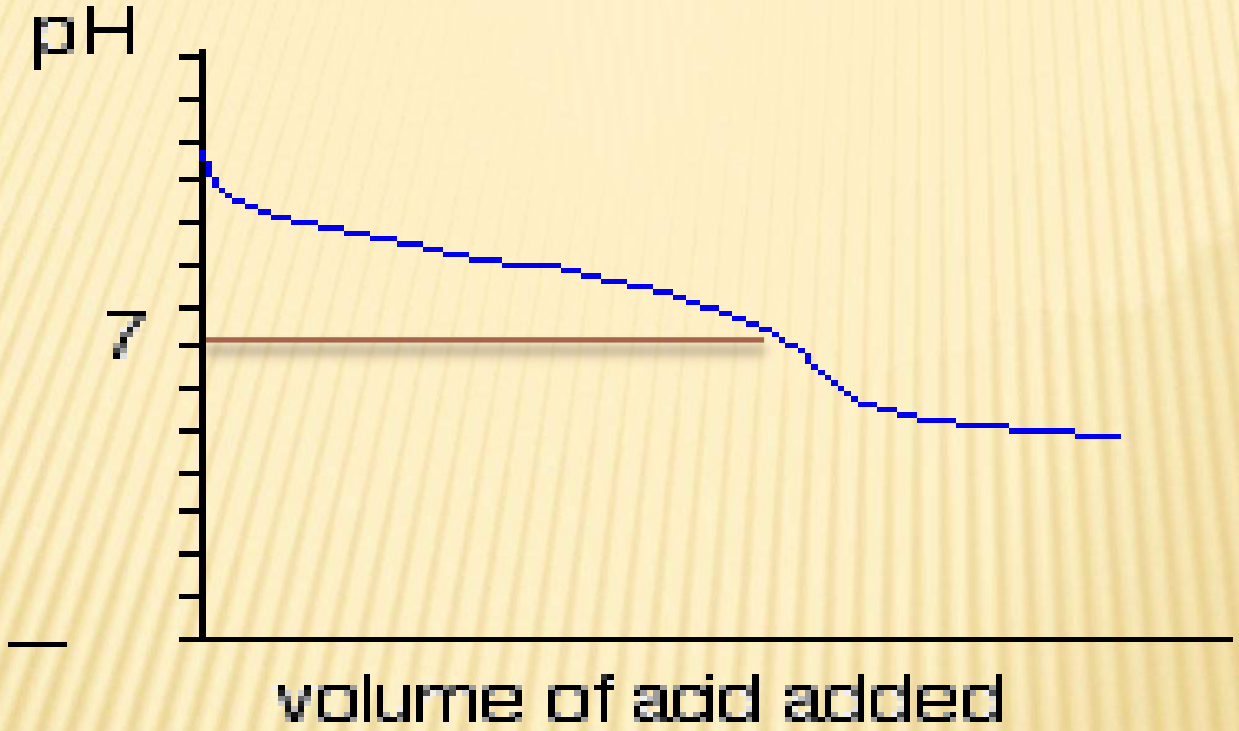
1. ما القيمة التقريبية لنقطة التعادل ؟
2. عند أي قيمة يبدأ و ينتهي المنحنى؟
3. ما نوع الحمض و القاعدة المستخدمة في هذه المعايرة؟
4. ما هو الدليل المناسب لهذه المعايرة؟ (انظر ص 138بالكتاب)

- منحنيات المعايرة:



1. ما القيمة التقريبية لنقطة التعادل ؟
2. عند أي قيمة يبدأ و ينتهي المنحنى؟
3. ما نوع الحمض و القاعدة المستخدمة في هذه المعايرة؟
4. ما هو الدليل المناسب لهذه المعايرة؟ (انظر ص 138بالكتاب)

- منحنيات المعايرة:



1. ما القيمة التقريبية لنقطة التعادل ؟
2. عند أي قيمة يبدأ و ينتهي المنحنى؟
3. ما نوع الحمض و القاعدة المستخدمة في هذه المعايرة؟
4. ما هو الدليل المناسب لهذه المعايرة؟ (انظر ص 138بالكتاب)

- من الجدول التالي , ما المقصود بمدى الدليل Indicator Range

الدليل	مدى الدليل	اللون في الحمض	اللون في القاعدة
الميثيل البرتقالي methyl orange	3.1 - 4.4	احمر	اصفر
Phenolphthalein فينولفثالين	8.3 - 10.0	عديم اللون	وردي /احمر
بروموثيمول Bromothymol Blue الازرق	6.0 – 7.6	اصفر	ازرق
تباع الشمس Litmus		احمر	أزرق
الميثيل Methyl Red الأحمر	4.4 - 6.2	عديم اللون	وردي /احمر

رسالتنا: نسعى لخلق بيئة تعليمية مثالية ترتقي بالمستوى الأكاديمي للطلاب، وتحفز الفكر على الإبداع من خلال استراتيجيات تعليم حديثة وذلك لإعداد جيلٍ واثقٍ بنفسه محافظ على قيمه معتز بوطنه.

مدرسة مصعب بن عمير الثانوية للبنين

قسم الكيمياء

مع تحيات

قسم التعليم الإلكتروني

العام الدراسي 2017 - 2018

منتصف الفصل الدراسي الاول

رؤيتنا: إعداد جيل متفوق علميا متميز مهنيا فعال في مجتمعه محافظ على قيمه مشارك بإيجابية في الثقافة العالمية