دولة قطر
وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي

دليل التقويم

مادة الكيمياء

المستوى الثاني عشر / الفصل الدراسي الأوّل

يتضمــن الدليل

اختبارات المعالجة التربويّة
الاختبار التشخيصيّ

اختبارات تقييم التعلّم
تطبيقات الدروس
اختبار الوحدة
اختبار نهاية الفصل الدراسي

الاختبارات العمليّة
اختبار المهارات العمليّة
اختبار مهارات الاستقصاء العلميّ

دليل الاجابات
جداول الملاءمة
الإجــابات

وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي

Ministry of Education and Higher Education

يخضع هذا الكتاب لقانون حقوق الطبع والنشر,
ويخضع للإستثناء التشريعي المسموح به قانوناً
ولأحكام التراخيص ذات الصلة.

لا يجوز نسخ أي جزء من هذا الكتاب من دون الحصول
على الإذن المكتوب من وزارة التربية و التعليم والتعليم العالي في دولة قطر.

تم إعداد الكتاب بالتعاون مع شركة تكنولاب

التأليف: فريق من الخبراء من شركة أمزل

شركة أمزل للنشر

النشيد الوطني

قَسَـمًا بِمَـنْ رَفَـعَ السَّـمَاءْ قَسَـمًا بِمَـنْ نَشَـرَ الضِّـيَاءْ
قَطَـرٌ سَتَبْـقَى حُـرَّةً تَسْمُـو بِـرُوحِ الأَوْفِـيَـاءْ
سِـيرُوا عَـلَى نَـهْـجِ الأُلَـى وَعَـلَى ضِيَـاءِ الأَنْبِـيَاءْ
قَطَـرٌ بِقَـلْـبِي سِـيرَةٌ عِـزٌّ وَأَمْجَـادُ الإِبَـاءْ
قَطَـرُ الرِّجَـالِ الأَوَّلِـين حُمَـاتُنَـا يَـوْمَ النِّـدَاءْ
وَحَمَـائِـمٌ يَـوْمَ السَّـلاَمْ جَـوَارِحٌ يَـوْمَ الفِـدَاءْ

وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي

Ministry of Education and Higher Education

المراجعة والتدقيق العلميّ والتربويّ

إدارة المناهج الدراسية و مصادر التعلم
إدارة تقييـــم الطلبـــة

الإشراف العلميّ والتربوي

إدارة المناهج الدراسيّة ومصادر التَعلّم

المقدمة

يوفّر دليل التقويم معلوماتٍ كافيةً عن أداء الطّلّاب، ويقدّم تغذية راجعة في غاية الأهمّيّة عن مجمل العمليّة التعليميّة. لا يساعد هذا الدّليل المعلّمين في إعداد الاختبارات فقط بل وفي -توحيد نواتج هذه الاختبارات لتشكّل إطارًا مرجعيًّا صادقًا لتحليل أداء الطّلّاب ومعالجة الثّغرات الموجودة.

يتميّز هذا الدليل بتنوّع الاختبارات المتوفّرة فيه، والّتي تُستخدم في مختلف مراحل العمليّة التعليميّة، وتستهدف المعارف والمهارات، كما يربط الدليل بين أسئلة الاختبارات والمخرَجات، وهو ما يسمح بتقييم تحقّق المخرجات بشكل دقيق وشموليّ، حيث إنّ الاختبارات تغطّي المخرجات كافّةً.

يتضمّن الدليل نوعين من الأسئلة: هي أسئلة الاختيار من متعدّد والأسئلة ذات الإجابة القصيرة. ويتضمّن أنواعًا متعدّدة من التقويم التشخيصيّ Diagnostic والتّقويم البنائيّ Formative والتّقويم الختاميّ Summative. ويمكن تقسيم مكوّنات الدليل كالآتي:

أوّلًا: اختبارات المعالجة التربويّة

الاختبار التشخيصيّ : يطبَّق هذا الاختبار قبل تنفيذ/ شرح أيّ وحدة جديدة، ويهدف إلى تقويم المخرجات السّابقة والمعرفة المطلوب تحقّقها قبل الشروع بالوحدة الجديدة. يقدّم تغذية راجعة للمعلّم لتحديد خطّة المعالجة والمراجعة المطلوبة للمخرجات السّابقة، كما يقدّم تغذية راجعة فرديّة لكلّ طالب حول المخرَجات غير المتحقّقة لديه ليعالجها. تحديد درجة هذا الاختبار 10 درجات، ومستوى عمق المعرفة للأسئلة المطروحة لا يتخطّى DOK1 و DOK2.

ثانيًا: اختبارات تقييم التعلّم

تطبيقات الدروس: يطبَّق هذا الاختبار في نهاية كلّ درس، وهو أقرب ما يكون إلى مفهوم الاختبار البنائيّ. ويهدف إلى تقويم فهم الطّلّاب لمخرَجات الدّرس قبل الانتقال إلى درس جديد. يقدّم تغذية راجعة للمعلّم حول مدى تحقّق مخرَجات الدّرس عامّة، ومدى الحاجة إلى أنشطة دعم التّعلّم. كما يقدّم تغذية راجعة فرديّة لكلّ طالب حول مدى تحقّق مخرَجات الدّرس لديه.
تحديد درجة هذا الاختبار يتراوح بين 10 أو 15 درجة، وذلك بحسب عدد المخرجات الّتي يجب أن تشملها الأسئلة. ومستوى عمق المعرفة للأسئلة المطروحة يتراوح بين DOK1 و DOK2 و DOK3.
اختبار الوحدة: يطبَّق هذا الاختبار في نهاية كلّ وحدة، وهو أقرب ما يكون إلى مفهوم الاختبار الكلّيّ أو الختاميّ للوحدة ككلّ. ويهدف إلى تقويم فهم الطّلّاب لمخرَجات الوحدة قبل الانتقال إلى وحدة جديدة. يقدّم تغذية راجعة للمعلّم حول مدى تحقّق مخرَجات الوحدة بشكل عامّ. كما يقدّم تغذية راجعة فرديّة لكلّ طالب حول مدى تحقّق مخرَجات الوحدة ككلّ.
تحديد درجة هذا الاختبار 20 درجة. ومستوى عمق المعرفة للأسئلة المطروحة يتراوح بين DOK1 و DOK2 و DOK3.

اختبار نهاية الفصل الدراسي: يطبَّق هذا الاختبار في نهاية الفصل، وهو بمثابة الاختبار الكلّيّ أو الختاميّ للفصل. يهدف إلى تقويم فهم الطّلّاب لمخرَجات الفصل الأوّل بكلّ وحداته. يقدّم تغذية راجعة للمعلّم حول مدى تحقّق مخرَجات الفصل بشكل عامّ. كما يقدّم تغذية راجعة فرديّة لكلّ طالب حول مدى تحقّق مخرَجات

الفصل بشكل تفصيليّ..
تحديد درجة هذا الاختبار 50 درجة. ومستوى عمق المعرفة للأسئلة المطروحة يتراوح بين DOK1 و DOK2 و DOK3. أمّا عدد الأسئلة فلا يزيد عن 25 سؤالًا.

ثالثًا: الاختبارات العمليّة

اختبار المهارات العمليّة: تطبَّق هذه الاختبارات في كلّ وحدة تعليميّة. وتهدف إلى تقويم المهارات العمليّة للطّلبة في المختبرات، ومدى قدرتهم على تنفيذ تجارب عملية بأنفسهم.
تحديد درجة هذا الاختبار 5 درجات، ويركّز بشكل أساسيّ على المهارات العمليّة المُراد تنفيذها عملياً في المختبر.

اختبار مهارات الاستقصاء العلميّ: يطبَّق هذا الاختبار في كلّ وحدة تعليميّة في موادّ العلوم، ويهدف إلى تقويم مهارات الاستقصاء العلميّ.
تحديد درجة هذا الاختبار 5 درجات. و يركز بشكل اساسي على مهارات الاستقصاء العلمي المراد من الطالب اتقانها أثناء القيام بدراسة الحالة أو حل المشكلات.

رابعًا: دليل الاجابات

جداول الملاءمة: يسبق إجاباتِ كلّ اختبار جدولُ الملاءمة الخاص بالاختبار، ويتكونّ من العناوين الآتية:

السّؤال	المخرَجات	الدّرجة	DOK

- السؤال: ويبيّن رقم السؤال، وفرع السؤال الّذي طُرح في الاختبار.
- المخرَجات: يبيّن المخرَجاتِ المرتبطةَ بكلّ سؤال طُرح في الاختبار.
- الدّرجة: تتضمّن الدّرجة المخصَّصة لكلّ سؤال، ثمّ مجموع درجات الاختبار في نهاية الجدول.
- DOK: وهي اختصار لكلمة عمق المعرفة Depth of knowledge، وهي تصنِّف كلَّ سؤال مطروح في الاختبارات ضمن ثلاثة مستويات من الصّعوبة وهي: DOK1, DOK2, DOK3.

الإجابات :
تتضمّن الإجابات الصحيحة لكلّ سؤال ورد في الاختبارات، مع شرح وافٍ للجواب؛ وذلك لمساعدة المعلّم على التحقّق من اختيار الإجابة الصّحيحة وتفسيرها.

فهرس المحتويات

الوحدة الأولى: الاتجاهات الدورية في خصائص العناصر

• أولاً: الاختبارات

• ثانياً: الإجابات

الوحدة الثانية: خصائص العناصر الانتقالية ومركباتها

• أولاً: الاختبارات

• ثانياً: الإجابات

الوحدة الثالثة: الكيمياء العضوية

• أولاً: الاختبارات

• ثانياً: الإجابات

اختبار نهاية الفصل الدراسي الأوّل

• أولاً: الاختبار

• ثانياً: الإجابات

unit 01

الوحدة الأولى

الاتجاهات الدوريّة في خصائص العناصر

Periodic Trends in Elements Properties

مادة الكيمياء / المستوى الثاني عشر

الفصل الدراسي الأول

/ FIRST SEMESTER

فهرس المحتويات
الوحدة الأولى

أولاً: الاختبارات

الاختبار التشخيصي

تطبيق الدرس الأوّل: توقّع الخصائص الفيزيائيّة والكيميائيّة للعناصر

تطبيق الدرس الثاني: الكيمياء الوصفيّة لعناصر المجموعة الرابعة IVA

تطبيق الدرس الثالث: الكيمياء الوصفيّة لعناصر المجموعة السابعة VIIA

اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

اختبار المهارات العمليّة

اختبار الوحدة الأولى

ثانيًا: الإجابات

إجابات الاختبار التشخيصي

تطبيق إجابات الدرس الأوّل: توقّع الخصائص الفيزيائيّة والكيميائيّة للعناصر

إجابات تطبيق الدرس الثاني: الكيمياء الوصفيّة لعناصر المجموعة الرابعة IVA

إجابات تطبيق الدرس الثالث: الكيمياء الوصفيّة لعناصر المجموعة السابعة VIIA

إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

إجابات اختبار المهارات العمليّة

إجابات اختبار الوحدة الأولى

أولاً: الاختبارات

الاختبار التشخيصي

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة : \ 10

اختر الاجابة الصحيحة في الاسئلة من 1-9:

1. ماذا يمثّل مصطلح العدد الذرّي للعنصر الكيميائي؟

a. عدد البروتونات.

b. عدد الإلكترونات.

c. عدد النيوترونات.

d. مجموع أعداد البروتونات والإلكترونات.

2. أيّ من الآتي يمثّل التوزيع الالكترونيّ الصحيح لذرّة تمتلك ثماني الكترونات؟

a. $1s^2 2s^2 2p^4$

b. $1s^2 2s^1 2p^5$

c. $1s^2 2s^2 3s^2 4s^2$

d. $1s^2 2s^2 2p^3 3s^1$

3. أيّ من الآتي يمثّل التعريف الصحيح لإلكترونات التكافؤ (Valence Electrons)؟

a. عدد الإلكترونات التي يمكن أن تفقدها الذرة لتكوين الروابط الكيميائيّة.

b. عدد الإلكترونات التي يمكن أن تكتسبها الذرة لتكوين الروابط الكيميائيّة.

c. عدد الإلكترونات التي يمكن أن تشارك بها الذرة لتكوين الروابط الكيميائيّة.

d. عدد الإلكترونات الموجودة في أعلى مستوى طاقة في الذرة (مستوى الطاقة الأخير.)

4. ما هي السبيكة؟

a. مادة تتكوّن من املاح.

b. مادة تتكوّن من فلز فقط.

c. مادة لا تحتوي على فلز.

d. مادة تتكوّن من فلز وعنصر آخر واحد على الأقل.

5. ما العامل المؤكسد؟

a. المادّة التي تتأكسد.

b. المادّة التي تُختزل.

c. المادّة التي يزداد عدد تأكسدها.

d. المادّة التي تسبّب اختزالاً لمادّة أخرى.

6. ما تعريف الحمض بحسب مفهوم برونستد–لوري؟

a. مادّة قادرة على منح بروتون في المحلول.

b. مادّة قادرة على منح الكترون في المحلول.

c. مادّة قادرة على استقبال بروتون في المحلول.

d. مادّة قادرة على استقبال الكترون في المحلول.

7. أيّ العناصر الآتية تميل ذرته إلى فقد الكترون واحد للوصول إلى حالة الاستقرار؟

a. $_{9}F$

b. $_{15}P$

c. $_{11}Na$

d. $_{12}Mg$

8. ما عدد إلكترونات التكافؤ لذرة الأكسجين ($_{8}O$)؟

a. 2

b. 4

c. 6

d. 8

9. ما العدد الأقصى للإلكترونات في مستوى الطاقة (p)؟

a. 2

b. 6

c. 10

d. 14

10. أكتب التوزيع الالكتروني لأيون عنصر المغنيسيوم إذا علمت بأن التوزيع الالكتروني لعنصر المغنيسيوم: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.

.....

.....

.....

تطبيق الدرس الأوّل: توقّع الخصائص الفيزيائيّة والكيميائيّة للعناصر

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة : \ 10

اختر الاجابة الصحيحة في الاسئلة من 1-4:

1. أيّ من العناصر الآتية لديه نصف القطر الذرّي الأقل؟

a. F

b. K

c. N

d. Li

2. ما وحدة القياس الصحيحة لطاقة التأيّن؟

a. g/L

b. g/mol

c. mol/L

d. kJ/mol

3. أيّ من المعادلات الآتية تعبّر عن طاقة التأيّن الثانية لعنصر السيليكون Si؟

a. $Si_{(g)} + 1e^- \rightarrow Si^+_{(g)}$

b. $Si_{(g)}^+ + 1e^- \rightarrow Si^{2+}_{(g)}$

c. $Si_{(g)}^+ \rightarrow Si_{(g)}^{2+} + 1e^-$

d. $Si_{(s)}^+ \rightarrow Si_{(s)}^{2+} + 1e^-$

4. ما المصطلح العلمي الدالّ على قدرة الذرّة على جذب الإلكترونات الموجودة في الرابطة الكيميائيّة؟

a. طاقة التأيّن.

b. الميل الإلكتروني.

c. السالبيّة الكهربائيّة.

d. نصف القطر الذرّي.

5. أي العنصرين الآتيين: المغنيسيوم (Mg) والأرجون (Ar) يمتلك طاقة التأيّن الأولى الأعلى؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

6. أكتب المعادلة التي تمثّل الميل الإلكتروني لعنصر الكبريت (S).

.....

.....

.....

7. لماذا تمتلك الغازات النبيلة (عناصر المجموعة VIIIA) قِيَم ميل الكتروني موجبة؟

.....

.....

.....

.....

8. فسّر: يمتلك عنصر البورون (B) طاقة تأيّن أولى أقل من طاقة التأيّن الأولى لعنصر البيريليوم (Be).

.....

.....

.....

9. رتّب عناصر المجموعة الثانية من حيث قِيَم السالبيّة الكهربائيّة من الأصغر إلى الأكبر. فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

10. رتّب العناصر الآتية تصاعديًّا بحسب ازدياد طاقة التأيّن ($_4Be$, $_7N$, $_9F$).

.....

.....

.....

تطبيق الدرس الثاني: الكيمياء الوصفيّة لعناصر المجموعة الرابعة IVA

الاسم: الصف التاريخ:

اختر الاجابة الصحيحة في الاسئلة من 1-4: الدرجة : \ 10

1. **كيف تتغيّر درجات انصهار عناصر المجموعة الرابعة (IVA) عند الانتقال من أسفل إلى أعلى المجموعة بشكل عام؟**
   a. تزداد.
   b. تتناقص.
   c. تبقى ثابتة.
   d. لا يوجد تأثير لموقع العنصر في المجموعة على درجات الانصهار.

2. **أي عنصر من عناصر المجموعة الرابعة هو عنصر صناعي مشع ومن صنع الإنسان؟**
   a. الكربون.
   b. الرصاص.
   c. الجرمانيوم.
   d. الفليروفيوم.

3. **ما طبيعة المحلول الناتج عن تفاعل ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في الماء؟**
   a. قلوي.
   b. حمضي.
   c. ملحي.
   d. أمفوتيري.

4. **أي عنصر من عناصر المجموعة الرابعة يعتبر الأكثر سميّة ويسبب تلف الدماغ لدى الأطفال؟**
   a. القصدير.
   b. الكربون.
   c. الرصاص.
   d. الجرمانيوم.

5. عدّد ثلاث استخدامات للكربون (الجرافيت).

.....

.....

.....

6. لماذا يوصل الجرافيت التيار الكهربائي بينما الألماس لا يوصل؟

.....

.....

.....

.....

7. أكمل المعادلات الكيميائيّة الآتية:

a. $CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow$ ..... + ...

b. $SiO_{2(s)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow$ ..... + ...

8. يتفاعل أول أكسيد الكربون (CO) مع محلول مركَّز من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) لإنتاج محلول ملحيّ وفقا للمعادلة التالية: $CO_{(g)} + NaOH_{(aq)} \xrightarrow{X} Y_{(aq)}$

a. إلام يُشير الرمز "x"؟

.....

b. ما الاسم العلمي والصيغة الكيميائيّة للناتج المشار إليه بالحرف Y؟

.....

.....

تطبيق الدرس الثالث: الكيمياء الوصفيّة لعناصر المجموعة السابعة VIIA

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة : \ 10

اختر الاجابة الصحيحة في الاسئلة من 1-4:

1. أيّ من الآتي يُمثل الخصائص المميزة لعناصر المجموعة السابعة (VIIA)؟

a. سامّة ونشطة كيميائيًّا.

b. سامّة وغير نشطة كيميائيًّا.

c. غير سامّة ونشطة كيميائيًّا.

d. غير سامّة وغير نشطة كيميائيًّا.

2. ما العامل المؤكسد في التفاعل الآتي؟ $C\ell_{2(g)} + 2NaBr_{(aq)} \rightarrow 2NaC\ell_{(aq)} + Br_{2(l)}$

a. $Br_{2(l)}$

b. $C\ell_{2(g)}$

c. $NaBr_{(aq)}$

d. $NaC\ell_{(aq)}$

3. أيّ من محاليل هاليدات الهيدروجين الآتية يعتبر الحمض الأقوى؟

a. HI

b. HF

c. HBr

d. $HC\ell$

4. أي من أيونات الهاليد الآتية لا يكوّن راسب مع محلول نترات الفضّة؟

a. I^-

b. F^-

c. $C\ell^-$

d. Br^-

5. عند إضــافة محلول نترات الفضّــة ($AgNO_3$) إلى محلول يحتوي على هاليد الصــوديوم (NaX) نُلاحظ تكوّن راسب أصفر اللون.

a. ما محلول هاليد الصوديوم المستخدم؟

.....

b. أكتب المعادلة الكيميائيّة الموزونة التي تصف هذا التفاعل.

.....

c. ما تأثير إضافة محلول الأمونيا المخفّف على الراسب الأصفر؟

.....

6. لماذا يعتبر بروميد الهيدروجين (HBr) أقلّ ثباتًا حراريًّا من فلوريد الهيدروجين (HF)؟

.....

.....

.....

7. عند تمرير غاز الكلور في محلول بروميد الصوديوم نلاحظ تكوّن محلول أحمر اللون.

a. لماذا يتفاعل الكلور مع محلول بروميد الصوديوم؟

.....

.....

.....

b. أكتب المعادلة الكيميائيّة الموزونة التي تصف هذا التفاعل.

.....

.....

اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة : \ 5

الدرس الثاني	**الكيمياء الوصفيّة لعناصر المجموعة الرابعة (IVA)**
النشاط	**عناصر المجموعة الرابعة (IVA): الاتجاهات الدوريّة لخصائصها**
سؤال الاستقصاء	**كيف تتدرّج درجة الغليان والكثافة لعناصر المجموعة الرابعة (IVA)؟**

1. يُبيّن الجدولين أدناه درجة الغليان والكثافة لعناصر المجموعة الرابعة (IVA).

العنصر	الكثافة ($g.cm^{-3}$)
C	2.26
Si	2.33
Ge	5.32
Sn	7.3
Pb	11.34

العنصر	درجة الغليان (°C)
C	4027
Si	3265
Ge	2833
Sn	2602
Pb	1749

a. مثّل كثافة هذه العناصر في رسم بياني بالأعمدة.

b. كيف تتغيّر كثافة عناصر المجموعة الرابعة حسب الرسم البياني؟

.....

.....

c. مثّل درجات غليان هذه العناصر في رسم بياني بالأعمدة.

d. اشرح أسباب تغيّر درجات الغليان حسب الرسم البياني.

.....

.....

.....

2. علّل إمكانيّة تكوين عناصر المجموعة الرابعة للهاليدات.

.....

.....

.....

.....

اختبار المهارات العمليّة

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة : \ 5

الدرس الثالث	**الكيمياء الوصفيّة لعناصر المجموعة السابعة (VIIA)**
النشاط	**عناصر المجموعة السابعة (VIIA): الاتجاهات الدوريّة لخصائصها**
سؤال الاستقصاء	**كيف يمكن الكشف عن محاليل أيونات الهاليدات؟**

في المختبر لدينا 4 أنابيب تحتوي على محاليل: كلوريد الصوديوم (NaCl)، فلوريد الصوديوم (NaF)، بروميد الصوديوم (NaBr)، ويودَيد الصوديوم (NaI). وبما أن هذه المحاليل لا لون لها فقد طلب المعلّم من الطلاب إجراء تجربة كيميائيّة لتحديد المحلول الموجود في كل أنبوب. قام الطلاب بإضافة محلول نترات الفضّة إلى الأنابيب الأربعة حيث تمت ملاحظة تكوّن رواسب في ثلاثة من هذه الأنابيب.

<u>الإجراءات:</u>

1- أضف إلى كلٍ من أنابيب الاختبار التي تحتوي على المحاليل الأربعة المجهولة 5mL من محلول نترات الفضّة (تركيز 0.5M).

2- لاحظ التغيّر الحاصل في كل أنبوب ودوّنه.

بسبب الإضاءة الموجودة في المختبر كان هناك صعوبة في تحديد الفرق بين ألوان بعض الرواسب، لذا طلب المعلّم من طلابه التأكد من محتوى كل أنبوب باستخدام محاليل الأمونيا المخفّفة والمركّزة.

3- اجمع الراسب الناتج من كل محلول واغسله جيّدًا بالماء المقطّر.

4- أضف محلول الأمونيا (تركيز 0.5M) إلى كل راسب وسجّل ملاحظاتك حول ذوبان الراسب.

5- في الأنابيب التي لم يحدث فيها تفاعل مع محلول الأمونيا المخفّف، اجمع الراسب واغسله بالماء المقطّر، ثم أضف إليه محلول الأمونيا المركّز وسجّل ملاحظاتك حول ذوبان الراسب.

ملاحظة: يجب إجراء الخطوتين الثالثة والرابعة في خزانة الأبخرة.

الأسئلة:

1. **محلول نيترات الفضّة لديه حساسيّة عالية تجاه الضوء بحيث تتكوّن طبقة فضيّة اللون عند تعرّضه للضوء، اقترح طريقتين لحفظ المحلول من التلف.**

.....

.....

.....

.....

2. **حدّد ألوان الرواسب التي ظهرت في أنابيب الاختبار.**

.....

.....

.....

.....

3. **هل يمكن استنتاج محتوى الأنبوب الذي لم يتكوّن فيه راسب؟ حدّد المحلول.**

.....

.....

4. **ما الاحتياطات الواجب اتخاذها عند استخدام محلول الأمونيا، ولماذا؟**

.....

.....

.....

5. **اذكر تأثير استخدام محلول الأمونيا بنوعيه المخفّف والمركّز على الرواسب.**

.....

.....

اختبار الوحدة الأولى

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة : \ 20

اختر الاجابة الصحيحة في الاسئلة من 1-8:

1. ما وحدة قياس السالبيّة الكهربائيّة؟

a. $kJ.mol^{-1}$

b. $g.mol^{-1}$

c. $mol.L^{-1}$

d. ليس لها وحدة قياس.

2. أيّ المعادلات الآتية تصف طاقة التأيّن الثانية للمغنيسيوم (Mg)؟

a. $Mg^{+}_{(s)} \rightarrow Mg^{2+}_{(s)} + 1e^{-}$

b. $Mg^{+}_{(g)} \rightarrow Mg^{2+}_{(g)} + 1e^{-}$

c. $Mg^{+}_{(s)} + 1e^{-} \rightarrow Mg^{2+}_{(s)}$

d. $Mg^{+}_{(g)} + 1e^{-} \rightarrow Mg^{2+}_{(g)}$

3. ما الترتيب الصحيح لطاقة التأيّن الأولى للعناصر التالية من الأكبر إلى الأصغر (P، Cl، K،Al)؟

a. Al<P<K<Cl

b. P<K<Cl<Al

c. K<P<Al<Cl

d. K<Al<P<Cl

4. أيّ المعادلات الآتية تصف الميل الالكتروني للنيتروجين (N)؟

a. $N_{(s)} + 1e^{-} \rightarrow N^{-}_{(s)}$

b. $N_{(g)} + 1e^{-} \rightarrow N^{-}_{(g)}$

c. $N_{(g)} \rightarrow N^{-}_{(g)} + 1e^{-}$

d. $N_{(s)} \rightarrow N^{-}_{(s)} + 1e^{-}$

5. أيّ الأكاسيد الآتية من أكاسيد المجموعة الرابعة (IVA) لا يُعتبر أمفوتيريًّا؟

a. القصدير.

b. الكربون.

c. الرصاص.

d. الجرمانيوم.

6. أيّ عنصر من عناصر المجموعة الرابعة (IVA) يُعتبر موصلاً جيّداً للكهرباء؟

a. القصدير (Sn).

b. السليكون (Si).

c. الجرمانيوم (Ge).

d. الكربون (الألماس).

7. يتفاعل أول أكسيد الكربون مع هيدروكسيد الصوديوم تحت تأثير الحرارة. ما طبيعة أول أكسيد الكربون؟

a. قاعديّ.

b. متعادل.

c. حمض قويّ.

d. حمض ضعيف.

8. أيٌّ من عناصر المجموعة السابعة (VIIA) يعتبر أضعف عامل مؤكسد؟

a. اليود.

b. الفلور.

c. الكلور.

d. البروم.

9. نتج عن ترتيب العناصر في الجدول الدوري تدرّج في عدّة خصائص، منها التدرّج في حجم الذرّة الذي يتحدّد من خلال التدرّج في قِيَم نصف قطرها. وضّح كيف يتغيّر نصف القطر الذرّي عبر الاتجاه في الدورة من اليمين إلى اليسار، ومن خلال المجموعة بالاتجاه من الأعلى إلى الأسفل؟

.....

.....

.....

10. الرمل هو مادّة حبيبيّة طبيعيّة يتواجد في عدّة مناطق مثل الشواطئ، الخلجان والصحاري. يختلف تكوين الرمل تبعًا لمصادر الصخور المحليّة المكوّنة وظروفها. ما هو المكوّن الكيميائي الغالب في الرمل الموجود في قطر؟ أكتب صيغته.

.....

.....

.....

11. يبيّن الجدول التالي قِيَم طاقات التأيّن من الأولى إلى الرابعة لثلاثة من عناصر الدورة الثانية (X،Y،Z).

	IE1	IE2	IE3	IE4
X	738	1451	7733	10540
Y	1520	2665	3931	5770
Z	496	4562	6912	9543

a. أي من العناصر الثلاث يمكن أن يمثّل غازًا نبيلًا؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

b. أي من العناصر الثلاث يكوّن أيونات أحاديّة موجبة؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

12. **طاقة التأيّن الأولى هي الطاقة اللازمة لنزع الالكترون الأقل ارتّباطًا من الذرّة المفردة في حالتها الغازيّة، عدّد العوامل المؤثّرة في قِيَم طاقة التأيّن للعناصر.**

.....

.....

.....

13. **اعتمادًا على ترتيب العناصر في الجدول الدوري، لماذا لا يوجد تدرّج منتظم خلال المجموعة في قِيَم الميل الإلكتروني وكيف يتغيّر الميل الالكتروني في الجدول الدوري؟**

.....

.....

.....

14. **التوصيل الكهربائي لعناصر المجموعة الرابعة (IVA) يتبع بشكل عام التدرّج من الخصائص اللافلزيّة إلى الفلزيّة أسفل المجموعة. فسّر لماذا عنصرا القصدير والرصاص موصلين جيدين للكهرباء؟**

.....

.....

.....

15. **تمتلك أكاسيد الرصاص طبيعة حمضيّة عندما تتفاعل مع معظم الهيدروكسيدات حيث تنتج هذه التفاعلات أيونًا متعدّد الذرّات مع الفلزّ. أكتب المعادلة الكيميائيّة الموزونة، مع رموز الحالة، التي تصف تفاعل أكسيد الرصاص (PbO) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم.**

.....

.....

.....

.....

16. يتفاعل أكسيد الرصاص (IV) مع حمض الهيدروكلوريك لإنتاج كلوريد الرصاص (IV) الذي يُستخدَم في صناعة الزجاج الشفّاف الحاجب للأشعّة تحت الحمراء. أكتب المعادلة الكيميائيّة الموزونة للتفاعل أعلاه محدّدًا درجة حرارة الحمض المستخدم (بارد، ساخن).

.....

.....

.....

.....

17. استنادًا إلى الجدول الدوريّ فقط، أيٌّ من عناصر المجموعة السابعة (VIIA) سوف يؤكسد أيون البروميد، ولا يؤكسد أيون الفلوريد؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

18. في المختبر يوجد لدينا 4 محاليل يحتوي كلّ منها على احدى أيونات المجموعة السابعة (VIIA)، قمنا تباعًا بإضافة نيترات الفضّة ومحلول الأمونيا المخفّف ومحلول الأمونيا المركّز على عينة من كل محلول، وكانت المشاهدات على الشكل التالي:

المحلول	التفاعل مع نيترات الفضّة	التفاعل مع محلول الامونيا المخفّف	التفاعل مع محلول الأمونيا المركّز
A	راسب أبيض كريمي	لا تفاعل	ذوبان الراسب
B	لا يوجد راسب	لا يوجد	لا يوجد
C	راسب أصفر فاتح	لا تفاعل	لا تفاعل
D	راسب أبيض اللون	ذوبان الراسب	ذوبان الراسب

a. بالاعتماد على ما ورد في الجدول أعلاه، حدّد الأيون الذي يحتويه كل محلول.

.....

.....

.....

.....

.....

b. أكتب المعادلة الكيميائيّة الموزونة التي تصف تفاعل أيونات البروميد مع محلول نترات الفضّة ($AgNO_{3(aq)}$).

.....

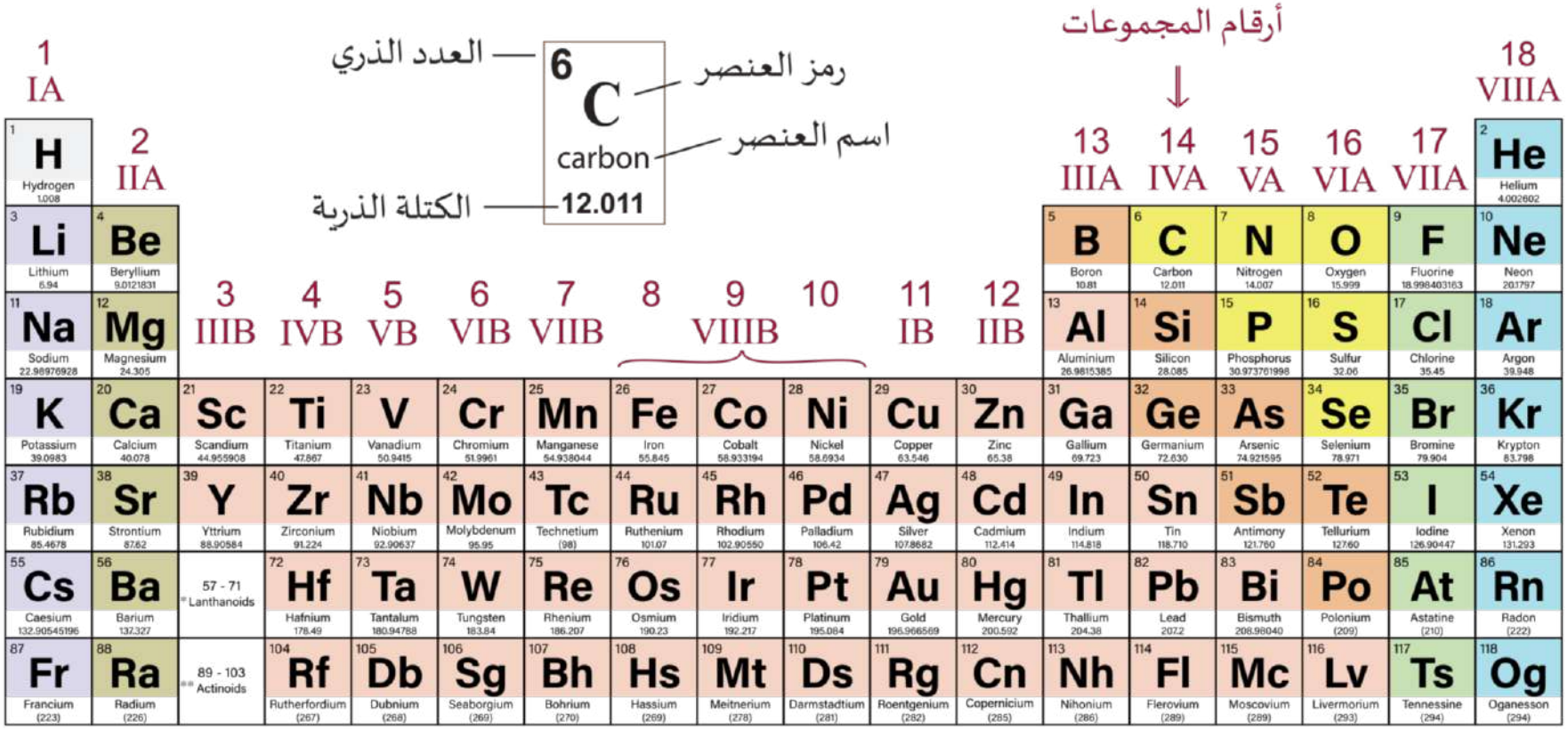
.....

.....

.....

.....

الجدول الدوري الحديث للعناصر



ثانيًا: الإجابات

إجابات الاختبار التشخيصي

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1101.2	1	1
2	C1101.3	1	2
3	C1101.3	1	1
4	C1102.4	1	1
5	C1104.1	1	1
6	C1003.1	1	1
7	C1101.3	1	2
8	C1101.3	1	1
9	C1101.3	1	1
10	C1101.3	1	2
المجموع		**10**	

- **الإجابات**

السؤال	الإجابة
1	a. عدد البروتونات.
2	a. $1s^2 2s^2 2p^4$
3	d. عدد الإلكترونات الموجودة في أعلى مستوى طاقة في الذرة (مستوى الطاقة الأخير).
4	d. مادة تتكوّن من فلز وعنصر آخر واحد على الأقل.
5	b. المادّة التي تُختزل.
6	a. مادّة قادرة على منح بروتون في المحلول.
7	c. $_{11}Na$
8	c. 6
9	b. 6
10	Mg^{2+}: $1s^2 2s^2 2p^6$

إجابات تطبيق الدرس الأوّل: توقّع الخصائص الفيزيائيّة والكيميائيّة للعناصر

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1201.1	1	2
2	C1201.1	1	1
3	C1201.1	1	1
4	C1201.2	1	1
5	C1201.1	1	2
6	C1201.1	1	1
7	C1201.2	1	1
8	C1201.1	1	2
9	C1201.2	1	3
10	C1201.1	1	2
المجموع		**10**	

- **الإجابات**

السؤال	الاجابة
1	F .a
2	kJ/mol .d
3	$Si_{(g)}^{+} \rightarrow Si_{(g)}^{2+} + 1e^{-}$ .c
4	c. السالبيّة الكهربائيّة.
5	نتوقع أن يمتلك عنصر الأرجون طاقة التأيّن الأولى الأعلى. العنصران يقعان في الدورة نفسها، وتزداد طاقة التأيّن في الدورة بشكل عام عند الاتجاه من اليسار إلى اليمين، كون نصف القطر الذرّي للعناصر يقلّ عند الاتّجاه في الدورة من اليسار إلى اليمين بسبب زيادة قوة جذب النواة للإلكترونات الخارجيّة فيصعب فصلها، كما أن عنصر الأرجون من الغازات النبيلة، أي ان المستوى الخارجي مكتمل الالكترونات وبالتالي هناك حالة استقرار.
6	$S_{(g)} + 1e^{-} \rightarrow S^{-}_{(g)}$
7	تمتلك الغازات النبيلة توزيعًا إلكترونيًا ممتلأً وأكثر استقرارا لإلكترونات التكافؤ ($ns^2\ np^6$)، بالتالي فان اضافة إلكترون سيكون في مستوى طاقة رئيسي جديد أعلى وغير مشغول بالإلكترونات، الأمر الذي يحتاج إلى طاقة اضافيّة.
8	إنّ طاقة التأيّن الأولى للبورون (B) هي أقل من طاقة التأيّن الأولى للبريليوم (Be) لأن البورون لديه إلكترون إضافي في المستوى الفرعي (2p) الأبعد نسبيًّا عن النواة، أمّا البريليوم فلديه إلكترونا تكافؤ في المستوى الفرعي (2s) الممتلئ بالإلكترونات، ما يعطي العنصر استقرارًا أكثر. لهذا، فإن ازدياد الحجب من قبل الإلكترونات الموجودة في المستويين الفرعيين (1sو 2s) يقلّل الجذب بالنسبة إلى الالكترون الموجود في المستوى الفرعي (2p).
9	بالاتجاه خلال المجموعة من الأعلى إلى الأسفل في الجدول الدوريّ، يزداد عدد مستويات الطاقة الرئيسة، والذي يؤدّي إلى زيادة الحجم الذرّي وزيادة تأثير حجب الإلكترونات ونقص قوّة جذب النواة، فتقلّ قدرة الذرة على جذب إلكترونات التكافؤ وتقلّ قِيَم السالبيّة الكهربائيّة. عليه، يصبح ترتيب السالبيّة الكهربائيّة لعناصر المجموعة الثانية من الأصغر إلى الأكبر هو على الشكل التالي: Sr < Ca < Mg < Be .

10	$_4Be: 1s^2\ 2s^2$ $_7N: 1s^2\ 2s^2\ 2p^3$ $_9F: 1s^2\ 2s^2\ 2p^5$ بالاعتماد على التوزيع الالكتروني للعناصر الثلاث، نستنتج أن هذه العناصر تنتمي لنفس الدورة وهي الدورة الثانية. وبما أن تناقص نصف القطر الذرّي عبر الدورة بالاتجاه من اليسار إلى اليمين يؤدّي إلى ازدياد قيمة التأيّن الاولى للعناصر، يصبح ترتيب العناصر الثلاث هو على الشكل التالي: Be < N < F

إجابات تطبيق الدرس الثاني: الكيمياء الوصفيّة لعناصر المجموعة الرابعة IVA

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1201.3	1	1
2	C1201.3	1	1
3	C1201.3	1	1
4	C1201.3	1	1
5	C1201.3	1	1
6	C1201.3	1	2
7a	C1201.3	1	1
7b	C1201.3	1	1
8a	C1201.3	1	1
8b	C1201.3	1	2
المجموع		**10**	

- **الإجابات**

السؤال	الاجابة
1	a. تزداد.
2	d. الفليروفيوم.
3	b. حمضي.
4	c. الرصاص.
5	مسحوق: مادة تشحيم جافة. فرشاة الجرافيت: في المحركات الكهربائيّة لانخفاض عامل احتكاكها وتوصيلها الكهربائي. أقلام الجرافيت: في الرسم.
6	بسبب الشكل التآصليّ للكربون في الجرافيت؛ يعزى التوصيل الكهربائي للجرافيت إلى إلكترونات حرّة الحركة حول كلّ ذرّة كربون وهي غير موجودة في روابط الهيكل البلوريّ للألماس (شكل تآصليّ آخر للكربون).
7	a- $CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H^+_{(aq)} + HCO_3^-{}_{(aq)}$
	b- $SiO_{2(s)} + 2NaOH_{(aq)} \rightarrow Na_2SiO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$
8	a- يُشير الرمز X إلى الحرارة.
	b- ناتج التفاعل Y هو ميثانوات الصوديوم (Sodium Methanoate) والصيغة الكيميائيّة هي (HCOONa).

إجابات تطبيق الدرس الثالث: الكيمياء الوصفيّة لعناصر المجموعة السابعة VIIA

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1201.4	1	1
2	C1201.4	1	2
3	C1201.4	1	2
4	C1201.4	1	1
5a	C1201.4	1	1
5b	C1201.4	1	2
5c	C1201.4	1	1
6	C1201.4	1	1
7a	C1201.4	1	3
7b	C1201.4	1	1
المجموع		**10**	

- **الإجابات**

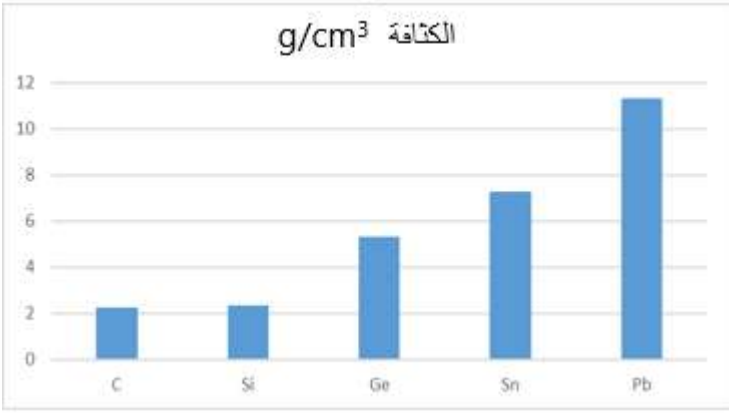
السؤال	الاجابة
1	a. سامّة ونشطة كيميائيًّا.
2	b. $C\ell_{2(g)}$
3	a. HI
4	b. F^-
5	a- محلول هاليد الصوديوم المستخدم هو يودَيد الصوديوم (NaI). يتفاعل محلول نترات الفضّة مع أيونات اليودَيد لتكوين مركّب يودَيد الفضّة (AgI) غير القابل للذوبان، والذي يظهر في هيئة راسب أصفر اللون.
	b- $NaI_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow AgI_{(s)} + NaNO_{3\ (aq)}$
	c- لا يتأثّر راسب يودَيد الفضّة بإضافة محلول الأمونيا المخفّف.
6	بروميد الهيدروجين أقل ثباتًا حراريًّا من فلوريد الهيدروجين. الرابطة H – Br أكثر طولاً وأضعف وتحتاج طاقة حراريّة أقل من الرابطة H – F
7	a- بما أن الكلور عامل مؤكسد أقوى من البروم، بالتالي يستطيع الكلور أكسدة أيون البروميد وتكوين محلول البروم ذو اللون الأحمر.
	b- $C\ell_{2(g)} + 2NaBr_{(aq)} \rightarrow 2NaC\ell_{(aq)} + Br_{2(l)}$

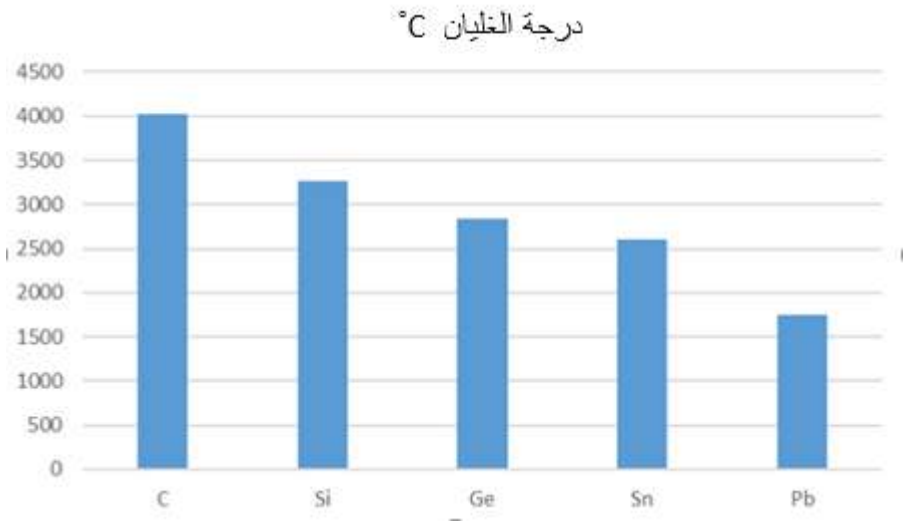
إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1a	C1201.3	1	1
1b	C1201.3	1	2
1c	C1201.3	1	1
1d	C1201.3	1	3
2	C1201.3	1	2
المجموع		**5**	

- **الإجابات**

<table>
<tr><th>السؤال</th><th>الاجابة</th></tr>
<tr><td>1a</td><td>الرسم البياني الخاص بالكثافة لعناصر المجموعة الرابعة:
<table>
<tr><th>العنصر</th><th>الكثافة ($g.cm^{-3}$)</th></tr>
<tr><td>C</td><td>2.26</td></tr>
<tr><td>Si</td><td>2.33</td></tr>
<tr><td>Ge</td><td>5.32</td></tr>
<tr><td>Sn</td><td>7.3</td></tr>
<tr><td>Pb</td><td>11.34</td></tr>
</table>

</td></tr>
<tr><td>1b</td><td>تزداد الكثافة في المجموعة الرابعة مع ازدياد العدد الذرّي عند الاتجاه من أعلى إلى أسفل المجموعة.</td></tr>
</table>

1c	الرسم البياني الخاص بدرجة الغليان لعناصر المجموعة الرابعة: **العنصر** / **درجة الغليان (°C)** C — 4027 Si — 3265 Ge — 2833 Sn — 2602 Pb — 1749 
1d	يُبيّن الرسم البياني درجات غليان عناصر المجموعة الرابعة (IVA). تتناقص درجات الغليان بشكل عام مع ازدياد العدد الذرّي عند الاتجاه من أعلى إلى أسفل المجموعة. يُعزى هذا الاتجاه جزئيا إلى زيادة في نصف القطر الذرّي. فعندما تصبح الذرات أكبر، تضعف الروابط الفلزيّة أو التساهميّة بين الذرات.
2	حسب تمثيل لويس النقطي لعنصر المجموعة الرابعة، فإنه يمتلك 4 الكترونات مفردة (غير مزدوجة) أما الهالوجين فيمتلك الكترونًا مفردًا واحدًا. إذًا باستطاعة ذرّة عنصر من عناصر المجموعة الرابعة (A) الاتحاد مع 4 ذرّات هالوجين (X) لتشكيل مركبات من النوع AX_4.

إجابات اختبار المهارات العمليّة

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1201.4	1	1
2	C1201.4	1	2
3	C1201.4	1	1
4	C1201.4	1	2
5	C1201.4	1	3
المجموع		**5**	

- **الإجابات**

السؤال	الاجابة
1	عند تعرّض محلول نترات الفضّة للضوء، تتكوّن طبقة من معدن الفضّة تعطي المحلول لونًا أسود، لذا لتجنّب تعرّض المحلول للضوء يمكننا: حفظه في مكان مظلم وغير معرّض للضوء؛ حفظه في عبوات زجاجيّة داكنة اللون لا تسمح بنفاذ الضوء إليه.
2	• يتفاعل محلول نترات الفضّة مع أيونات الكلوريد لتكوين مركّب كلوريد الفضّة (AgCl)، والذي يظهر في هيئة راسب أبيض اللون. • يتفاعل محلول نترات الفضّة مع أيونات البروميد لتكوين مركّب بروميد الفضّة (AgBr)، والذي يظهر في هيئة راسب أبيض كريمي اللون. • يتفاعل محلول نترات الفضّة مع أيونات اليودَيد لتكوين مركّب يودَيد الفضّة (AgI)، والذي يظهر في هيئة راسب أصفر فاتح اللون.
3	لا يكوّن محلول نترات الفضّة راسب مع أيونات الفلوريد، وبالتالي فإن الأنبوب الذي لم يتكوّن فيه راسب يحتوي على فلوريد الصوديوم.
4	يجب تنفيذ القسم المتعلّق بإضافة محلول الأمونيا في خزانة الأبخرة لتجنّب التعرض لتركيزات عالية من الأمونيا في الهواء، التي يمكن ان تؤذي العين والأنف والحنجرة والجهاز التنفسي.
5	يُضاف محلول الأمونيا المخفّف إلى الرواسب، فيذوب راسب كلوريد الفضّة (AgCl)، أمّا الراسبان الآخران، وهما راسب بروميد الفضّة (AgBr) ويودَيد الفضّة (AgI) فلا يذوبان عند إضافة محلول الأمونيا المخفّف. عند إضافة محلول الأمونيا المركّز يذوب راسب بروميد الفضّة (AgBr) لتكوين محلول عديم اللون. بينما لا يتفاعل راسب يودَيد الفضّة (AgI) مع محلول الأمونيا المركّز.

إجابات اختبار الوحدة الأولى

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1201.2	1	1
2	C1201.1	1	1
3	C1201.1	1	2
4	C1201.2	1	1
5	C1201.3	1	1
6	C1201.3	1	1
7	C1201.3	1	1
8	C1201.4	1	1
9	C1201.1	1	2
10	C1201.3	1	1
11a	C1201.1	1	3
11b	C1201.1	1	3
12	C1201.1	1	1
13	C1201.2	1	2
14	C1201.3	1	2
15	C1201.3	1	2
16	C1201.3	1	2
17	C1201.4	1	2
18a	C1201.4	1	2
18b	C1201.4	1	1
المجموع		**20**	

- **الإجابات**

السؤال	الاجابة
1	d. ليس لها وحدة قياس.
2	b. $Mg^{+}_{(g)} \rightarrow Mg^{2+}_{(g)} + 1e^{-}$
3	d. K<Al<P<Cl تزداد طاقة التأيّن الأولى First ionization energy بشكل عام عبر الدورة عند الاتجاه من اليسار إلى يمين الجدول الدوريّ، وتتناقص بالاتجاه من أعلى المجموعة إلى أسفلها.
4	b. $N_{(g)} + 1e^{-} \rightarrow N^{-}_{(g)}$
5	b. الكربون. تتدرّج خصائص أكاسيد عناصر المجموعة الرابعة (IVA) من الحمضيّة إلى الأمفوتيريّة Amphoteric بالاتجاه من أعلى المجموعة إلى أسفلها.
6	a. القصدير (Sn).
7	d. متعادل.
8	a. اليود. بالاتجاه إلى أسفل المجموعة (VIIA)، تتناقص قوة هذه العناصر لتعمل كعوامل مؤكسدة (Oxidizing agent) مع انخفاض السالبيّة الكهربائيّة وازدياد نصف القطر الذرّي.
9	تقل قِيَم نصف القطر الذرّي تدريجياً عند الاتجاه من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذرّي بسبب زيادة الشحنة الموجبة للنواة مع ثبات عدد مستويات الطاقة الرئيسيّة، وخلال المجموعات من أعلى لأسفل تزداد قِيَم نصف القطر الذرّي بسبب زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسيّة. عليه، تزداد قِيَم نصف القطر الذرّي عند الاتجاه من اليمين إلى اليسار في الدورة ومن الأعلى إلى الأسفل في المجموعة.
10	المكوّن الغالب للرمل الموجود في قطر هو **ثاني أكسيد السيليكون، Silicon dioxide**(SiO_2)

11a	تتميّز الغازات النبيلة بأعلى قيمة لطاقة التأيّن الأولى، بالتالي ومن خلال مقارنة قِيَم طاقة التأيّن الأولى في الجدول للعناصر الثلاث فإن العنصر (Y) يمكن أن يمثّل غازًا نبيلًا.
11b	عند نزع إلكترون واحد من مستوى طاقة رئيسي، يتحوّل إلى أيون أحادي موجب له مستوى طاقة رئيس ممتلئ بالإلكترونات ومستقر، وبالتالي فإنّ نزع إلكترون جديد (التأيّن الثاني) من هذا الأيون سيكون في غاية الصعوبة. ومن خلال مقارنة قِيَم التأيّن الثانية للعناصر الثلاث فإنّ العنصر (Z) هو العنصر الذي سيكوّن أيونات أحاديّة موجبة.
12	العوامل التي تؤثّر في طاقة التأيّن هي: • نصف القطر الذرّي • الشحنة النوويّة • الالكترونات الحاجبة • التأثيرات الكميّة
13	لا يوجد تدرّج منتظم خلال المجموعة في قِيَم الميل الإلكتروني، لأن الطاقة المصاحبة لكسب إلكترون واحد تعتمد بشكل كبير على تفاصيل التركيب الإلكترونيّ؛ في الغالب، تصبح قيمة الميل الإلكتروني سالبة بشكل أكبر عند الاتجاه من اليسار إلى اليمين عبر الدورة، إلاّ أنَّ هنالك الكثير من الاستثناءات.
14	يعتبر القصدير والرصاص من الفلزّات، والمعلوم ان الفلزّات تُعدُّ موصلة جيّدة للكهرباء، نظرًا إلى طبيعة الروابط الفلزّيّة. حيث تميل الفلزّات إلى أن تكون ذات سالبيّة كهربائيّة وطاقة تأيّن منخفضتين. لذلك، تكون إلكترونات التكافؤ حول ذرّات الفلزّات حرّة الحركة ويمكن إزالتها بسهولة. لذا، يمنح هذا «البحر» من الإلكترونات المتنقّلة، الفلزّات القدرة على توصيل الكهرباء بصورة جيّدة.
15	$PbO_{(s)} + 2NaOH_{(aq)} \rightarrow Na_2PbO_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$
16	$PbO_{2(s)} + 4HC\ell_{(aq)} \rightarrow PbC\ell_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$ ويكون الحمض المستخدم عند درجة حرارة الغرفة (بارد).

17	إنّ الكلور سوف يؤكسد أيون البروميد ولا يؤكسد أيون الفلوريد. تقل قوّة العامل المؤكسد لعناصر المجموعة السابعة (VIIA) عند الانتقال من الأعلى إلى الأسفل بسبب انخفاض قيمة السالبيّة الكهربائيّة. العنصر الذي يقع فوق عنصر الكلور هو عبارة عن عامل مؤكسد أقوى من الكلور وهو عنصر الفلور، في حين أن العناصر التي تقع تحت الكلور عبارة عن عوامل مؤكسدة أضعف من الكلور وهي البروم واليود.
18a	• المحلول الأوّل تفاعل مع نترات الفضّة وكوّن راسبا أبيضا كريميًا، وذاب هذا الراسب عند استخدام محلول الامونيا المركّز، بالتالي فإنّ الراسب هو بروميد الفضّة والأيون هو البروميد. • المحلول الثاني لا يكوّن راسبا مع نترات الفضّة ومحلول الأمونيا، بالتالي فإن الأيون هو الفلوريد. • المحلول الثالث تفاعل مع نترات الفضّة وكوّن راسبا أصفرا فاتحا، ولم يتفاعل مع الأمونيا المخفّف والمركّز، بالتالي فإن الراسب هو يودَيد الفضّة والأيون هو اليودَيد. • المحلول الرابع تفاعل مع نترات الفضّة وكوّن راسبا أبيض اللون، وذاب هذا الراسب عند استخدام محلول الامونيا المخفّف، بالتالي فإنّ الراسب هو كلوريد الفضّة والأيون هو الكلوريد.
18b	$Br^-_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow AgBr_{(s)} + NO_3^-{}_{(aq)}$

unit
02

الوحدة الثانية

خصائص العناصر الانتقاليّة ومركّباتها

Properties of the Transition Elements and their Compounds

مادة الكيمياء / المستوى الثاني عشر

الفصل الدراسي الأول

/ FIRST SEMESTER

فهرس المحتويات
الوحدة الثانية

أوّلًا: الاختبارات

الاختبار التشخيصي

تطبيق الدرس الأوّل: التوزيع الإلكتروني وخصائص عناصر السلسلة الانتقاليّة الأولى

تطبيق الدرس الثاني: تكوين أيونات متعدّدة

تطبيق الدرس الثالث: استخدامات الفلزّات الانتقاليّة وأيوناتها

اختبار المهارات العمليّة

اختبار مهارات الاستقصاء العلميّ

اختبار الوحدة الثانية

ثانيًا: الإجابات

إجابات الاختبار التشخيصي

إجابات تطبيق الدرس الأوّل: التوزيع الإلكتروني وخصائص

عناصر السلسلة الانتقاليّة الأولى

إجابات تطبيق الدرس الثاني: تكوين أيونات متعدّدة

إجابات تطبيق الدرس الثالث: استخدامات الفلزّات الانتقاليّة وأيوناتها

إجابات اختبار المهارات العمليّة

إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

إجابات اختبار الوحدة الثانية

أوّلًا: الاختبارات

الاختبار التشخيصي

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة:	\ 10

اختر الاجابة الصحيحة للأسئلة من 1-8:

1. أيّ العناصر الآتية لديه إلكترون واحد في المستوى الفرعي s؟

a. $_{8}O$

b. $_{9}F$

c. $_{12}Mg$

d. $_{19}K$

2. ما العبارة الصحيحة لوصف المستوى الفرعيّ d؟

a. يحتوي على عشرة أفلاك ذرّيّة

b. يمكن أن يمتلئ بخمسة إلكترونات فقط

c. يظهر في التوزيع الالكتروني بدءًا من المدار الرئيسيّ الثالث

d. طاقته أقلّ من المدار الفرعي (s) في نفس المستوى الرئيسي

3. أيّ التوزيعات الإلكترونية الآتية يمثّل توزيعًا إلكترونيًّا لعنصر من عناصر الفلزّات الانتقاليّة؟

a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

b. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$

4. ما الترتيب الصحيح لطاقة المستويات الفرعيّة في نفس المستوى الرئيسيّ؟

a. $s < d < p < f$

b. $s < p < d < f$

c. $s < f < p < d$

d. $s < p < f < d$

5. أيّ العناصر الآتية تكوّن رابطة فلزيّة بين ذرّاتها؟

a. الكلور

b. الكربون

c. الصوديوم

d. الهيدروجين

6. أيّ الخصائص الآتية <u>لا</u> تُعتبر من خصائص الفلزّات؟

a. صلبة عند درجة حرارة الغرفة

b. موصلة للحرارة وللكهرباء

c. لها درجات انصهار عالية

d. غير قابلة للطرق والسحب

7. أي العبارات الآتية <u>غير</u> صحيحة بخصوص عدد التأكسد؟

a. عدد التأكسد للعناصر النقية يساوي صفر.

b. عدد التأكسد للعناصر التي تفقد إلكترون له إشارة سالبة (−).

c. عدد التأكسد للعناصر التي تفقد إلكترون له إشارة موجبة (+).

d. عدد التأكسد للعناصر التي تكسب إلكترون له إشارة سالبة (−).

8. ما حالة تأكسُد المنجنيز في أيون MnO_4^-؟

a. +2

b. +4

c. +6

d. +7

9. دوّن أحد الطلاب التوزيع الإلكتروني الآتي: $1s^2 2s^1 2p^5 3s^2 3p^2$.

a. حدِّد الخطأ في هذا التوزيع الإلكتروني.

.....

.....

b. اكتب التوزيع الإلكتروني الصحيح.

.....

.....

تطبيق الدرس الأوّل: التوزيع الإلكتروني وخصائص عناصر السلسلة الانتقاليّة الأولى

الاسم: الصف التاريخ:

اختر الاجابة الصحيحة للأسئلة من 1-4: الدرجة: \ 10

1. أيّ المركبّات الآتية يحتوي على أيون منجنيز له حالة تأكسد (3+)؟

a. $MnSO_4$

b. $MnCl_3$

c. MnO_2

d. $Mn(OH)_4$

2. أيّ عنصر من عناصر السلسلة الانتقاليّة الأولى يمتلك 6 إلكترونات في المستوى الفرعي (3d)؟

a. الحديد ($_{26}Fe$)

b. النحاس ($_{29}Cu$)

c. المنجنيز ($_{25}Mn$)

d. السكانديوم ($_{21}Sc$)

3. أيّ الآتي يُمثّل خاصيّة مميّزة لعناصر السلسلة الانتقاليّة؟

a. تكوّن حالة تأكسد واحدة ذات شحنة سالبة

b. تكوّن حالة تأكسد واحدة ذات شحنة موجبة

c. تكوّن حالات تأكسد متعدّدة ذات شحنات سالبة

d. تكوّن حالات تأكسد متعدّدة ذات شحنات موجبة

4. في أيّ دورة تبدأ العناصر الانتقاليّة؟

a. الثانية

b. الثالثة

c. الرابعة

d. الخامسة

5. لماذا تكون البلّورات والمحاليل المائيّة لمعظم العناصر الانتقاليّة في الغالب ملوّنة؟

.....

.....

.....

.....

.....

6. يُعدّ الفناديوم ($_{23}V$) عُنصرًا من العناصر الانتقاليّة في الجدول الدوري.

a. اكتب التوزيع الإلكتروني لعنصر الفناديوم باستخدام ترميز الغاز النبيل.

.....

.....

.....

b. اكتب التوزيع الإلكتروني للعنصر السابق حسب قاعدة هوند بترميز "المربع– السهم" وباستخدام ترميز الغاز النبيل.

.....

.....

.....

.....

7. لماذا لا يتبع التوزيع الإلكتروني لكّل من النحاس والكروم التوزيع المتوقّع عند استخدام قاعدة هوند؟

.....

.....

.....

.....

.....

8. بما أنّ الاختلافات في الطاقة بين فلك (4s) وأفلاك (3d) ضئيلة جدًّا لعناصر السلسلة الانتقاليّة الأولى الأمر الذي يجعل هذه العناصر تكوّن حالات تأكسد متعدّدة. ما هي حالات التأكسد الممكنة لعنصر التيتانيوم ($_{22}Ti$)؟ اكتب التوزيع الالكتروني لهذه الحالات.

.....

.....

.....

9. عرّف الليجندات.

.....

.....

.....

تطبيق الدرس الثاني: تكوين أيونات متعدّدة

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة:	10 \

اختر الاجابة الصحيحة للأسئلة من 1-4:

1. أي عنصر من العناصر الآتية ليس من العناصر الفرومغناطيسية؟

a. النحاس

b. الحديد

c. النيكل

d. الكوبالت

2. أيّ مجموعة من الجُسيمات الآتية متساوية إلكترونيًّا؟

a. Na^{+} و Cu

b. O^{1-} و Ne

c. Al^{3+} و Fe^{3+}

d. Mn^{2+} و Fe^{3+}

3. ما التوزيع الإلكتروني الصحيح لأيون Co^{2+}؟

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

b. $[Ar]4s^{0}3d^{7}$

c. $[Ar]4s^{1}3d^{6}$

d. $[Ar]4s^{2}3d^{7}$

4. ما تعريف العامل المؤكسد؟

a. مادّة تتعرّض للأكسدة خلال التفاعل

b. مادّة يزداد عدد تأكسدها أثناء التفاعل

c. مادّة تمنح الإلكترونات إلى مادّة أخرى في التفاعل

d. مادّة تنتزع الإلكترونات من مادّة أخرى في التفاعل

5. هل يمكن لأيون الحديد (II) (Fe^{2+}) أن يعمل كعامل مؤكسد أو عامل مختزل أو كليهما معًا؟

.....

.....

.....

6. ما العامل المؤكسد والعامل المختزل في التفاعل الآتي:

$$6FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 \longrightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O$$

.....

.....

.....

.....

7. اكتب التوزيع الالكتروني للأيون الأكثر استقرارًا لعنصر المنجنيز ($_{25}Mn$)

.....

.....

.....

8. توجد البلّورات المجهريّة لمركّب الماجنيتيت في الكثير من الأنواع المختلفة من الكائنات الحيّة.

a. اكتب الصيغة الكيميائيّة للماجنيتيت، محدّدًا نسبة وجود أيونات الحديد (Fe^{3+}) إلى (Fe^{2+}).

.....

.....

b. ما أهميّة الماجنيتيت لبعض الطيور؟

.....

.....

9. لماذا لا تمتلك ذرّات العناصر الانتقاليّة القدرة على العمل كعوامل مؤكسدة؟

.....

.....

.....

تطبيق الدرس الثالث: استخدامات الفلزّات الانتقاليّة وأيوناتها

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة: \ 10

اختر الاجابة الصحيحة في للأسئلة من 1-4:

1. أيّ الفلزّات الآتية لا يمكن العثور عليها في القشرة الأرضيّة في الحالة المنفردة؟

a. الذهب

b. الحديد

c. الفضة

d. النحاس

2. ما الحالة الفيزيائيّة لرباعيّ كلوريد التيتانيوم ($TiC\ell_4$) عند درجة حرارة الغرفة؟

a. مركّب غازيّ.

b. مركّب صلب.

c. مركّب سائل له لون.

d. مركّب سائل عديم اللون.

3. ما ترتيب خطوات عمل المادّة المحفّزة الصلبة؟

a. الامتزاز ← الانتشار ← التفاعل ← الانتزاز

b. الامتزاز ← التفاعل ← الانتزاز ← الانتشار

c. الانتزاز ← الانتشار← التفاعل ← الامتزاز

d. الانتزاز← التفاعل ← الامتزاز ← الانتشار

4. ما عدد التناسق في أيون المركّب المعقّد $[Co(NH_3)_5C\ell]^{2+}$؟

a. 2

b. 4

c. 5

d. 6

5. لماذا يُعَدّ مركّب رباعي كلوريد التيتانيوم ($TiC\ell_4$) متطايرًا بشكل كبير؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

6. أذكر استخدامين للفناديوم.

.....

.....

7. $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$ مركّب معقّد أحمر اللون ويكوّن راسبًا عند التفاعل مع محلول نيترات الفضة.

a. حدّد أيون المركّب المعقّد والأيونات المقابلة.

.....

.....

.....

b. حدّد أيون الفلز المركزيّ والليجندات.

.....

.....

.....

c. حدّد الشحنة الموجودة على أيون الفلزّ المركزيّ للمركّب المعقّد.

.....

.....

.....

8. لماذا يتغيّر لون أيونات المركّبات المعقّدة عند وضعها في محاليل تحتوي على ليجندات محتملة؟

.....

.....

.....

.....

اختبار المهارات العمليّة

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة:	5 \

الدرس الثاني	تكوين أيونات متعدّدة
النشاط	التعرّف على ألوان أيونات بعض العناصر الانتقاليّة
سؤال الاستقصاء	ما ألوان أيونات المنجنيز والكروم في تفاعلات الأكسدة والاختزال

الموادّ المطلوبة:

برمنجنات البوتاسيوم ($KMnO_4$) (0.2 M)، ثنائي كرومات البوتاسيوم ($K_2Cr_2O_7$) (0.5 M)، محلول هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$) (0.7 M)، خارصين، دورق 100 mL، دورق مخروطي، مخبار مدرّج، ماصّة.

الخطوات العمليّة:

الجزء الأول: تفاعل المنجنيز

a. أضف (25 mL) من محلول برمنجنات البوتاسيوم إلى دورق سعة (100 mL) و (1 mL) من محلول برمنجنات البوتاسيوم إلى أنبوب اختبار مُعنوَن بإسم "Mn^{7+}" وسجّل لون المحلول.

b. أضف تدريجيا حوالي (5 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى الدورق المحتوي على محلول برمنجنات البوتاسيوم. حرّك الدورق بشكل دائري بعد كل إضافة.

c. اسحب باستخدام الماصّة، (1 mL) تقريبا من المحلول في الدورق وضعه في أنبوب اختبار ثان مُعنوَن "Mn^{6+}".

d. استمر في إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى الدورق سعة (100 mL) إلى أن تلاحظ تغيّرًا دائمًا في اللون. سجّل لون هذا المحلول.

الجزء الثاني: تفاعل الكروم

a. ضع (10 g) من الخارصين في دورق مخروطيّ سعة (250 mL).

b. باستخدام الماصّة، اسحب (5 mL) من محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم وضعها في أنبوب اختبار وسجّل لون المحلول.

c. أضف (75 mL) من محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم إلى دورق مخروطيّ سعة (250 mL) يحتوي الخارصين وابدأ بتحريك الدورق بشكل دائري.

بعد كلّ تغيّر لون ملحوظ، اسحب باستخدام الماصّة (5 mL) من المحلول الموجود في الدورق المخروطي سعة (250 mL) وضعها في أنبوب اختبار جديد، قم بإنهاء التجربة عندما يصبح لون المحلول أزرق في أنبوب الاختبار.

الأسئلة:

1. ما الدليل على حدوث تفاعل (او تفاعلات) كيميائيّ (كيميائية) في كل من التجربتين؟

.....

.....

.....

2. أكمل الجدول الآتي:

	المادّة	اللون
الجزء الأول	برمنجنات البوتاسيوم فقط	
	برمنجنات البوتاسيوم بعد إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم	
الجزء الثاني	ثنائي كرومات البوتاسيوم فقط	
	اللون الأول الذي تمّ الحصول عليه بعد إضافة ثنائي كرومات البوتاسيوم إلى الخارصين	
	اللون الثاني الذي تمّ الحصول عليه بعد إضافة ثنائي كرومات البوتاسيوم إلى الخارصين	

3. حدّد العامل المؤكسد والعامل المختزل في التفاعلات الآتية.

$$4MnO_4^- + 4OH^- \rightarrow 4MnO_4^{2-} + 2H_2O + O_2$$

العامل المؤكسد:.....
.....
.....

العامل المختزل:.....
.....
.....

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 3Zn \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + 3Zn^{2+}$$

العامل المؤكسد:.....
.....
.....

العامل المختزل:.....
.....
.....

$$2Cr^{3+} + Zn \rightarrow 2Cr^{2+} + Zn^{2+}$$

العامل المؤكسد:.....
.....
.....

العامل المختزل:.....
.....
.....

اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة: \ 5

الدرس الأوّل	التوزيع الإلكتروني وخصائص عناصر السلسلة الانتقاليّة الأولى
النشاط	العناصر الانتقاليّة: التوزيع الإلكتروني والخصائص.
سؤال الاستقصاء	هل تمتلك العناصر الانتقاليّة خصائص مميّزة وفريدة من نوعها، بما يُمكّن من استخدام هذه الخصائص للتمييز بينها وبين العناصر الأخرى؟

المهمّة الأولى:

لدينا خمس زجاجات في الغرفة الصـــفيّة تحتوي على محاليل مائية، وبلّورات تتكوّن بعضـــها من مركّبات لعناصر انتقالية. وهذه المركّبات هي:

- $CuSO_{4(s)}$
- $NaCl_{(s)}$
- $K_2Cr_2O_{7(s)}$
- $FeCl_{3(aq)}$
- حمض $HCl_{(aq)}$ المخفّف

1. **أكمل الجدول الآتي:**

رقم الزجاجة	المادّة (المركّب)	هل تحتوي على أيون عنصر انتقالي؟	سبب يُؤكد وجود أيون العنصر الإنتقالي
1	$CuSO_{4(s)}$		
2	$NaCl_{(s)}$		
3	$K_2Cr_2O_{7(s)}$		
4	$FeCl_{3(aq)}$		
5	حمض HCl المخفّف		

المهمّة الثانية:

الجدول الآتي يوضح درجة انصهار وكثافة بعض مركّبات العناصر الانتقاليّة ومركّبات الصوديوم والكالسيوم المشابهة.

المركّب	الكثافة (g/cm^3)	درجة الانصهار (^0C)
$Cr_2O_{3(s)}$	5.22	2435
$MnO_{(s)}$	5.43	1945
$FeC\ell_{2(s)}$	3.16	1023
Na_2O	2.27	1132
CaO	3.34	2572
$CaCl_2$	2.15	772

2. **قارن بين كثافة بلّورات مركبات العناصر الانتقاليّة ومركّبات الصوديوم والكالسيوم المشابهة؟**

.....

.....

3. قارن بين درجة انصهار بلّورات مركبات العناصر الانتقاليّة ومركّبات الصوديوم والكالسيوم؟

.....

.....

المهمّة الثالثة:

4. **أكمل الجدول الآتي:**

العنصر	التوزيع الالكتروني	حالة التأكسد الشائعة	السبب
السكانديوم ($_{21}Sc$)		+3	
الخارصين ($_{30}Zn$)		+2	

اختبار الوحدة الثانية

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة:	20 \

اختر الاجابة الصحيحة للأسئلة من 1-8:

1. أيّ الأيونات الآتية لديه التوزيع الإلكتروني $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$؟

a. $_{21}Sc^{2+}$

b. $_{23}V^{2+}$

c. $_{24}Cr^{2+}$

d. $_{25}Mn^{2+}$

2. أيّ التوزيعات الإلكترونية الآتية يسبّب ظهور المادة بلون مميّز؟

a. $[Ar]4s^2 3d^0$

b. $[Ar]4s^2 3d^6$

c. $[Ar]4s^2 3d^{10}$

d. $[Ar]4s^1 3d^{10}$

3. في أيّ المركّبات الآتية، عدد تأكسد الكروم يساوي (3+)؟

a. CrO_3

b. CrO_2

c. Cr_2O_3

d. CrO

4. ما العدد الذرّيّ لأيون عنصر انتقاليّ X^{3+} توزيعه الإلكتروني ($[Ar]4s^0 3d^5$)؟

a. 22

b. 25

c. 26

d. 27

5. أي الآتي صحيح عندما تفقد العناصر الانتقالية الإلكترونات لتكوين أيونات موجبة؟

a. تفقد إلكترونات 3d ثم إلكترونات 4s

b. تفقد إلكترونات 4s ثمّ إلكترونات 3d

c. تفقد فقط إلكترونات من المستوى الفرعي d

d. تفقد فقط إلكترونات من المستوى الفرعي s

6. أي من العناصر الآتية هو بارامغناطيسي؟

a. Fe

b. Zn

c. Co

d. Sc

7. ما العامل المختزل في المعادلة الكيميائيّة الآتية:

$$Mn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow Mn^{2+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

a. Cl^-

b. Mn

c. Mn^{2+}

d. HCl

8. أيّ الخصائص الآتية <u>لا</u> تُعتبر من خصائص التيتانيوم؟

a. يتأكسد بسرعة

b. فلزّ خفيف الوزن

c. كثافته أقل من نصف كثافة الفولاذ

d. يحتل المرتبة الثانية من حيث كثرته ووفرته في القشرة الأرضيّة

9. أي من أيونات الحديد متساوي إلكترونيًّا مع أيون الكوبالت (Co^{3+})؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

10. فسّر التوزيع الإلكتروني الاستثنائيّ لعنصر النحاس ($_{29}Cu$).

.....

.....

.....

11. لماذا يُعدّ الخارصين فلزًا انتقاليًّا غير حقيقي؟

.....

.....

.....

12. يُعد الحديد من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ويتميّز بالعديد من الخصائص.

a. أيّ الأيونين أكثر استقرارًا Fe^{2+} أم Fe^{3+}؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

b. ما سبب ظهور بلورات كلوريد الحديد (II) ($FeCl_2$) باللّون الأخضر؟

.....

.....

.....

13. من خلال التفاعل الآتي أجب عن الأسئلة التالية:

$$6MnO_4^-{}_{(aq)} + 5I^-{}_{(aq)} + 18H^+{}_{(aq)} \rightarrow 6Mn^{2+}{}_{(aq)} + 5IO_3^-{}_{(aq)} + 9H_2O_{(\ell)}$$

a. ما العامل المؤكسد في المعادلة السابقة؟ فسر اجابتك.

.....

.....

b. ما العامل المختزل في المعادلة السابقة؟ فسر اجابتك.

.....

.....

14. كيف يتكوّن الفولاذ وما استخداماته؟

.....

.....

15. $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$ مركّب معقّد أصفر اللون ويكوّن راسبًا عند التفاعل مع محلول نيترات الفضة.

a. حدّد أيون المركّب المعقّد والأيونات المقابلة.

.....

.....

b. حدّد أيون الفلز المركزيّ والليجندات.

.....

.....

c. حدّد الشحنة الموجودة على أيون الفلزّ المركزيّ للمركّب المعقّد.

.....

.....

16. أي من الأيونين Mn^{3+} أو Fe^{3+} يستطيع أن يعمل كعامل مختزل ومؤكسد في نفس الوقت؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

ثانيًا: الإجابات

إجابات الاختبار التشخيصي

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1101.2	1	2
2	C1101.2	1	1
3	C1101.3	1	2
4	C1101.2	1	1
5	C1102.4	1	1
6	C1102.1	1	1
7	C1104.2	1	1
8	C1104.2	1	2
9a	C1101.3	1	2
9b	C1101.3	1	2
المجموع		10	

- **الإجابات**

1	d. $_{19}K$ لأنّ لديه التوزيع الإلكتروني: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
2	c. يظهر في التوزيع الالكتروني بدءًا من المدار الرئيسي الثالث
3	d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ كون عناصر الفلزات الانتقاليّة تحتوي على مستوى فرعي d
4	b. s < p < d < f
5	c. الصوديوم، كونه من العناصر الفلزيّة
6	d. غير قابلة للطرق والسحب.
7	b. عدد التأكسد للعناصر التي تفقد إلكترون له إشارة سالبة (−)
8	d. +7 $x+4(-2)=-1$ $x-8=-1$ $x=+7$
9a	حسب مبدأ أوفباو، المستوى الفرعي 2s يمتلئ بإلكترونين قبل المستوى الفرعي 2p. والمستوى الفرعي 2p يمتلئ بستة الكترونات قبل المستوى الفرعي 3s
9b	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

إجابات تطبيق الدرس الأوّل: التوزيع الإلكتروني وخصائص عناصر السلسلة الانتقاليّة الأولى

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1202.2	1	2
2	C1202.1	1	1
3	C1202.2	1	1
4	C1202.1	1	1
5	C1202.2	1	2
6a	C1202.1	1	1
6b	C1202.1	1	1
7	C1202.1	1	2
8	C1202.2	1	3
9	C1202.2	1	1
المجموع		10	

- **الإجابات**

1	b. $MnCl_3$ $x+3(-1)=0$ $x-3=0$ $x=+3$
2	a. الحديد ($_{26}Fe$) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$: Fe
3	d. تكوّن حالات تأكسد متعدّدة ذات شحنات موجبة
4	c. الدورة الرابعة
5	يتم امتصـــاص فوتونات لها طاقة محدّدة (طاقة لون محدّد) من قبل إلكترونات (d)، والتي تقفز من أفلاك ذات طاقة منخفضــة إلى أفلاك ذات طاقة مرتفعة. عمليّة انفصــال أفلاك (d) تجعل الاختلافات في الطاقة ضــمن مدى طاقة الضــوء المرئي. لذلك فإن امتصــاص ألوان محدّدة ومعيّنة من الضوء يؤدي إلى ظهور الأيون بلون مميّز متمّم للّون الممتص.
6a	$[Ar]4s^2 3d^3$
6b	4s 3d [Ar] ↿⇂ 1 1 1		
7	تكون الذرّة ذات طاقة كليّة في حدّها الأدنى عندما تكون الأفلاك ممتلئة بشكل كامل أو نصف ممتلئة أو فارغة. تبيّن حســابات طاقة الكمّ أنَّ التوزيع ($[Ar]4s^1 3d^5$) بالنســبة إلى الكروم يُعدّ أقلّ طاقة وأكثر اســتقرارًا من التوزيع ($[Ar]4s^2 3d^4$). وبشــكل مماثل بالنســبة إلى النحاس، فإنّ التوزيع ($[Ar]4s^1 3d^{10}$) يُعدّ أقلّ طاقة وأكثر استقرارًا من التوزيع ($[Ar]4s^2 3d^9$).

8	يمكن لعنصر التيتانيوم (Ti) تكوين ثلاثة حالات تأكسد: (2+) ، (3+) ، (4+). **الذرة/ الأيون** | **التوزيع الالكتروني** Ti | $[Ar]4s^2 3d^2$ Ti^{2+} | $[Ar]4s^0 3d^2$ Ti^{3+} | $[Ar]4s^0 3d^1$ Ti^{4+} | $[Ar]4s^0 3d^0$ إنّ الاختلافات في الطاقة بين فلك s وأفلاك d ضئيلة جدًا في العناصر الانتقاليّة .لهذا السبب تُكوّن هذه العناصر حالات تأكسد متعدّدة ذات شحنات موجبة.
9	الليجندات هي جزيئات أو أيونات سالبة ترتبط بشكل مباشر بأيون فلزّ مركزي ذي شحنة موجبة.

إجابات تطبيق الدرس الثاني: تكوين أيونات متعدّدة

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1202.2	1	1
2	C1202.2	1	1
3	C1202.2	1	2
4	C1202.3	1	1
5	C1202.3	1	2
6	C1202.3	1	2
7	C1202.2	1	1
8a	C1202.2	1	1
8b	C1202.2	1	1
9	C1202.3	1	3
المجموع		10	

- **الإجابات**

1	a. النحاس
2	d. Mn^{2+} و Fe^{3+} لديهما التوزيع الإلكتروني: $[Ar]3d^5$
3	b. $[Ar]4s^03d^7$ يخسر الكوبالت إلكترونين من المستوى الفرعي (4s) ليكوّن حالة تأكسد (+2)
4	d. مادّة تنتزع الإلكترونات من مادّة أخرى في التفاعل
5	للحديد حالات تأكسد نموذجيّة هي (+2) و(+3). لذلك، يُمكن لـــ (Fe^{2+}) أن يعمل كعامل مؤكسد عن طريق اكتساب إلكترونين لتكوين ذرّة حديد (Fe^0) وكعامل مختزل بفقدانه إلكترونًا لتكوين أيون (Fe^{3+}) حالة تأكسده (+3).
6	$\mathbf{6FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + \longrightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O}$ $\mathbf{7H_2SO_4}$ حالة تأكسد الحديد في **($FeSO_4$)**: +2 $X+(-2)=0$ $X=+2$ حالة تأكسد الحديد في **($Fe_2(SO_4)_3$)**: +3 $2x+3(-2)=0$ $2x=+6$ $X=+3$ حالة تأكسد الكروم في **($K_2Cr_2O_7$)**: +6 $2+2x+7(-2)=0$ $2x=+12$ $X=+6$ حالة تأكسد الكروم في **($Cr_2(SO_4)_3$)**: +3 $2x+3(-2)=0$

	$2x=+6$ $X=+3$ ازدادت حالة تأكسد الحديد من (+2) إلى (+3) وبالتالي $\mathbf{(FeSO_4)}$ عامل مختزل انخفضت حالة تأكسد الكروم من (+6) إلى (+3) وبالتالي $\mathbf{(K_2Cr_2O_7)}$ عامل مؤكسد
7	يمتلك المنجنيز ($_{25}Mn$) التوزيع الالكتروني التالي: $[Ar]4s^23d^5$. وبالتالي فإن الأيون الأكثر استقرارًا هو (Mn^{2+}) كون الفلك الفرعي (3d) يصبح نصف ممتلئ. التوزيع الالكتروني: $[Ar]4s^03d^5$
8a	الصيغة الكيميائيّة المتعارف عليها للماجنيتيت هي Fe_3O_4. يوجد لكلّ أيونين من أيونات (Fe^{3+})، أيون واحد من أيون (Fe^{2+}).
8b	في بعض أنواع الطيور توجد بلورات الماجنيتيت بكثافة في مناقيرها، حيث يعطي الماجنيتيت إحساسًا مغناطيسيًّا ويعمل كبوصلة داخليّة تساعد الطيور على معرفة اتّجاهاتها.
9	لا تستطيع ذرات العناصر الانتقاليّة اكتساب إلكترونات فلا تشكّل حالات تأكسد سالبة، وبالتالي لا يمكن أن تكون ذرّات العناصر الانتقاليّة عوامل مؤكسدة.

إجابات تطبيق الدرس الثالث: استخدامات الفلزّات الانتقاليّة وأيوناتها

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1202.4	1	1
2	C1202.4	1	1
3	C1202.4	1	1
4	C1202.5	1	2
5	C1202.4	1	2
6	C1202.4	1	1
7a	C1202.5	1	1
7b	C1202.5	1	1
7c	C1202.5	1	2
8	C1202.5	1	3
المجموع		10	

- **الإجابات**

1	b. الحديد
2	d. مركّب سائل عديم اللون
3	a. الامتزاز ← الانتشار ← التفاعل ← الانتزاز
4	d. 6: عدد التناسق هو عدد الليجندات المتّصلة بأيون الفلز المركزي
5	ترجع سبب خاصيّة تطاير سائل رباعي كلوريد التيتانيوم بشكل كبير إلى شكل جزيئه الهرميّ ذي الأوجه الأربعة، ما يؤدّي إلى ضعف نسبيّ في قوى التجاذب البيّنية الجزيئية الناشئة عن قوى لندن التشتّتية.
6	يستخدم الفناديوم كعامل حفّاز في عمليّة إنتاج حمض الكبريتيك المستخدم في تكرير النفط، كما أنّ إضافة كميّات ضئيلة منه إلى الفولاذ، يزيد من قوّته ومقاومته للتآكل على نحو كبير.
7a	توجد صيغة أيون المركّب المعقّد في داخل القوسين المربّعين في الصيغة الآتية: $[Co(NH_3)_5Br]^{2+}$ أما الأيونات المقابلة فهي: SO_4^{2-}
7b	أيون الكوبالت هو أيون الفلز المركزي، وهو مرتبط بنوعين من الليجندات هما: الأمونيا (NH_3) والبروميد (Br^-)
7c	يمتلك أيون المُركَّب المعقّد شحنة موجبة تساوي (2+)، أمّا جُزَيْئات الأمونيا فلا تمتلك أيّة شحنة، وتمتلك أيونات البروميد شحنة سالبة تساوي (1−). لهذا، يمكن احتساب الشحنة الموجودة على الكوبالت، وهو أيون الفلزّ المركزيّ، والتي تساوي (3+): $X+(0x5)+(-1)=+2$ $X=+3$
8	عندما توضع أيونات المركّبات المعقدة في المحاليل التي تحتوي على ليجندات محتملة، يمكن أن يحدث تفاعل متبادل، حيث، تتبادل الليجندات الموجودة في المحاليل مع الليجندات الموجودة في أيونات مركّبات المعقّد، إذا كانت الليجندات الجديدة ستكوّن روابط مع أيون الفلز المركزي أقوى من الليجندات المرتبطة الموجودة أصلا.

إجابات اختبار المهارات العمليّة

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	**C1202.3**	1	1
2	**C1202.3**	1	2
3	**C1202.3**	3	3
المجموع		5	

- **الإجابات**

<table>
<tr><td>1</td><td>تغيّر الألوان هو دليل على حدوث تفاعلات كيميائيّة مختلفة. ان ملاحظة لون واحد عند زيادة هيدروكسيد الصوديوم الى برمنجنات البوتاسيوم هو دليل على حصول تفاعل كيميائي واحد. أما في حالة ثنائي كرومات البوتاسيوم مع الخارصين فهناك تفاعلين مختلفين بسبب ملاحظة لونين خلال التجربة.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>المادة</th><th>اللون</th></tr>
<tr><td rowspan="2">الجزء الأول</td><td>برمنجنات البوتاسيوم فقط</td><td>بنفسجي</td></tr>
<tr><td>برمنجنات البوتاسيوم بعد إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم</td><td>أخضر</td></tr>
<tr><td rowspan="3">الجزء الثاني</td><td>ثنائي كرومات البوتاسيوم فقط</td><td>اصفر برتقالي</td></tr>
<tr><td>اللون الأول الذي تمّ الحصول عليه بعد إضافة ثنائي كرومات البوتاسيوم إلى الخارصين</td><td>أخضر</td></tr>
<tr><td>اللون الثاني الذي تمّ الحصول عليه بعد إضافة ثنائي كرومات البوتاسيوم إلى الخارصين</td><td>أزرق</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

3	$4MnO_4^- + 4OH^- \rightarrow 4MnO_4^{2-} + 2H_2O + O_2$ حالة تأكسد أيون المنجنيز في (MnO_4^-): $X+4(-2)=-1$ $x-8=-1$ $x=+7$ حالة تأكسد أيون المنجنيز في (MnO_4^{2-}): $X+4(-2)=-2$ $x-8=-2$ $x=+6$ انخفضـــت حالة تأكســـد أيون المنجنيز من (+7) إلى (+6) وبالتالي فإن (MnO_4^-) هو العامل المؤكسد. حالة تأكسد أيون الأكسجين في (OH^-) هي (-2) حالة تأكسد الأكسجين في (O_2) هي (0) ازدادت حالة تأكسد الأكسجين من (-2) إلى (0)، وبالتالي فإن (OH^-) هو العامل المختزل
	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 3Zn \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + 3Zn^{2+}$ حالة تأكسد أيون الكروم في ($Cr_2O_7^{2-}$): $2x+7(-2)=-2$ $2x-14=-2$ $2x=+16$ $X=+6$ انخفضـــت حالة تأكســـد أيون الكروم (Cr) من (+6) إلى (+3) وبالتالي فإن ($Cr_2O_7^{2-}$) هو العامل المؤكسد. ازدادت حالة تأكسد عنصر الخارصين (Zn) من (0) إلى (+2) وبالتالي (Zn^0) هو العامل المختزل
	$2Cr^{3+} + Zn \rightarrow 2Cr^{2+} + Zn^{2+}$ انخفضـــت حالة تأكســـد أيون الكروم (Cr) من (+3) إلى (+2) وبالتالي فإن (Cr^{3+}) هو العامل المؤكسد ازدادت حالة تأكســـد عنصـــر الخارصـــين (Zn) من (0) إلى (+2) وبالتالي (Zn^0) هو العامل المختزل

إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1202.2	2	3
2	C1202.2	1	3
3	C1202.2	1	3
4	C1202.1	1	2
المجموع		5	

- **الإجابات**

1

المادة	هل تحتوي على أيون عنصر انتقالي؟	سبب يؤكّد وجود أيون العنصر الإنتقالي
$CuSO_{4(s)}$	نعم	لأنّ البلّورات ملوّنة
$NaCl_{(s)}$	لا	لأنّ البلّورات بيضاء اللون
$K_2Cr_2O_{7(s)}$	نعم	لأنّ البلّورات ملوّنة
$FeCl_{3(aq)}$	نعم	لأنّه يشكل محلولًا ملوّنًا
$HCl_{(aq)}$ مخفّف	لا	لأنّ المحلول عديم اللون

2 من خلال الجدول المرفق ومقارنة الكثافة نستنتج بأنّ بلّورات مركّبات العناصر الانتقالية تمتلك كثافة أعلى من مركّبات الصوديوم والكالسيوم المشابهة.

3 تمتلك مركّبات العناصر الانتقالية درجات انصهار مرتفعة مقارنة بمركّبات الصوديوم والكالسيوم.

4

العنصر	التوزيع الإلكتروني	حالة التأكسد الشائعة	السبب
السكانديوم ($_{21}Sc$)	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$	+3	يفقد السكانديوم إلكترونين من فلك (4s) وإلكترون من أفلاك (3d).
الخارصين ($_{30}Zn$)	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$	+2	يفقد الخارصين فقط إلكترونين من فلك (4s) كون الأفلاك (d) ممتلئة وهي مستقرّة.

إجابات اختبار الوحدة الثانية

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1202.1	1	1
2	C1202.1	1	1
3	C1202.2	1	2
4	C1202.1	1	2
5	C1202.2	1	1
6	C1202.2	1	1
7	C1202.3	1	2
8	C1202.4	1	1
9	C1202.2	1	3
10	C1202.1	1	2
11	C1202.1	1	1
12a	C1202.3	1	2
12b	C1202.2	1	2
13a	C1202.3	1	1
13b	C1202.3	1	1
14	C1202.4	1	1
15a	C1202.5	1	1
15b	C1202.5	1	1
15c	C1202.5	1	2
16	C1202.3	1	3
المجموع		20	

- **الإجابات**

1	d. $_{25}Mn^{2+}$ التوزيع الإلكتروني لذرّة المنجنيز هو: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ يتأكســد عنصــر المنجنيز وتكون حالة تأكســده (+2) عندما يفقد إلكترونين من الفلك (4s) ليصبح توزيعه الإلكتروني: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
2	b. $4s^2 3d^6$ بما أن الأفلاك (d) ممتلئة بشكل جزئيّ
3	c. Cr_2O_3 $2x+3(-2)=0$ $2x-6=0$ $2x=+6$ $X=+3$
4	c. 26 حالة التأكسد (+3) تعني أنّ العنصر فقد إلكترونين من الفلك (4s) وإلكترون من الفلك (d) بالتالي التوزيع الإلكتروني للعنصر هو: $[Ar]4s^2 3d^6$. يكون العدد الذرّي يساوي 26.
5	b. تفقد إلكترونات 4s ثمّ إلكترونات 3d
6	d. Sc
7	b. Mn ازدادت حالة تأكسد عنصر المنجنيز من (0) إلى (+2)، وبالتالي (Mn^0) هو العامل المختزل
8	d. يحتل المرتبة الثانية من حيث كثرته ووفرته في القشرة الأرضيّة
9	التوزيع الالكتروني لأيون الكوبالت (Co^{3+}): $[Ar]4s^0 3d^6$ يُقصــد بالجســيمات المتســاوية إلكترونيًّا تلك التي لها نفس التوزيع الالكتروني ونفس عدد الكترونات التكافؤ، عليه فإن أيون الحديد (Fe^{2+}) هو الأيون المتســاوي إلكترونيًّا مع أيون الكوبالت (Co^{3+}) كون توزيعه الالكتروني هو: $[Ar]4s^0 3d^6$

10	تبيّن حسابات طاقة الكمّ أنَّ التوزيع الإلكتروني ($[Ar]4s^1 3d^{10}$) لعنصر النحاس يُعدّ أقلّ طاقة وأكثر استقرارًا من التوزيع ($[Ar]4s^2 3d^9$). تنصّ قاعدة الكمّ على الآتي: عندما تكون الذرّة في المستوى الاعتياديّ، تشغل الإلكترونات الأفلاك الأقلّ طاقة، بحيث تعطي الذرّة توزيعًا إلكترونيًّا ذا طاقة كليّة هي الأدنى وتصبح أكثر استقرارًا. إضافة الى ذلك، تكون الذرّة ذات طاقة كليّة في حدّها الأدنى، عندما تكون الأفلاك ممتلئة بشكل كامل أو نصف ممتلئة.
11	يُعدّ الخارصين فلزًا انتقاليًّا غير حقيقي لأنّ الأفلاك (d) ممتلئة بالإلكترونات في الحالة الذرية وحالة التأكسد.
12a	Fe^{3+} أكثر استقرارًا: المستوى الفرعي الأخير في أيون Fe^{3+} هو نصف ممتلئ فيكون أقل طاقة وأكثر استقرارًا. $_{26}Fe^{2+}$: $[Ar]3d^6$ $_{26}Fe^{3+}$: $[Ar]3d^5$
12b	يتم امتصاص فوتونات لها طاقة محدّدة (طاقة لون محدّد) من قبل إلكترونات (d)، والتي تقفز من أفلاك ذات طاقة منخفضة إلى أفلاك ذات طاقة مرتفعة. عمليّة انفصال أفلاك (d) تجعل الاختلافات في الطاقة ضمن مدى طاقة الضوء المرئي. لذلك فإن امتصاص ألوان محدّدة ومعيّنة من الضوء يؤدي إلى ظهور الأيون بلون مميّز متمّم للّون الممتص.
13a	$6MnO_4^-{}_{(aq)} + 5I^-{}_{(aq)} + 18H^+{}_{(aq)} \rightarrow 6Mn^{2+}{}_{(aq)} + 5IO_3^-{}_{(aq)} + 9H_2O_{(\ell)}$ حالة تأكسد المنجنيز في (MnO_4^-): $x+4(-2)=-1;\ x=+7$ انخفضت حالة تأكسد أيون المنجنيز من (+7) إلى (+2). (MnO_4^-) هو العامل المؤكسد
13b	حالة تأكسد اليود في (IO_3^-): $x+3(-2)=-1;\ x=+5$ ازدادت حالة تأكسد أيون اليوديد من (−1) إلى (+5) وبالتالي (I^-) هو العامل المختزل
14	عندما يندمج الحديد في كمية ضئيلة من الكربون يتكوّن الفولاذ. من خصائصه أنه مقاوم للتآكل. يُستخدم الفولاذ في البناء وتشييد الأبراج والجسور، وتصنيع هياكل السيارات والمحرّكات.

15a	توجد صيغة أيون المركّب المعقّد في داخل القوسين المربّعين في الصيغة الآتية: $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$ أما الأيونات المقابلة فهي أيونات الكلوريد (3 أيونات): Cl^-
15b	أيون الكروم هو أيون الفلز المركزي، وهو مرتبط بنوع من الليجندات هو: الأمونيا (NH_3)
15c	يمتلك أيون المُركَّب المعقّد شـــحنة موجبة تســـاوي (3+)، أمّا جُزَيْئات الأمونيا فلا تمتلك أيّة شــحنة. لهذا، يمكن احتســاب الشــحنة الموجودة على الكروم، وهو أيون الفلزّ المركزيّ، والتي تساوي (3+): $x+(0x6)+ =+3;\ x=+3$
16	Mn^{3+}، بإمكانه العمل كعامل مختزل ومؤكسد في نفس الوقت، حيث يمكن أن يكسب إلكترونًا ليصبح (Mn^{2+}) أو أن يخسر إلكترونًا ليصبح (Mn^{4+})، بينما أيون الحديد (Fe^{3+}) لا يمكنه أن يمنح إلكترونًا إضافيًّا في حين بإمكانه أن يكسب فقط.

unit 03

الوحدة الثالثة

الكيمياء العضويّة
Organic Chemistry

مادة الكيمياء / المستوى الثاني عشر

الفصل الدراسي الأول

/ FIRST SEMESTER

فهرس المحتويات
الوحدة الثالثة

أوّلًا: الاختبارات

الاختبار التشخيصي

تطبيق الدرس الأوّل: الأشكال الهندسية للجُزَيئات

تطبيق الدرس الثاني: ميكانيكيّات التفاعلات العضويّة

تطبيق الدرس الثالث: المركّبات العضوية الأروماتية

اختبار المهارات العمليّة

اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

اختبار الوحدة الثالثة

ثانيًا: الإجابات

إجابات الاختبار التشخيصي

إجابات تطبيق الدرس الأوّل: الأشكال الهندسية للجُزَيئات

إجابات تطبيق الدرس الثاني: ميكانيكيّات التفاعلات العضويّة

إجابات تطبيق الدرس الثالث: المركّبات العضويّة الأروماتيّة

إجابات اختبار المهارات العمليّة

إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

إجابات اختبار الوحدة الثالثة

أوّلًا: الاختبارات

الاختبار التشخيصي

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة:	\ 10

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-9:

1. أيّ الآتي هو مُركَّب هيدروكربوني؟

a. C_3H_6

b. CH_3OH

c. C_2H_5CHO

d. $C_4H_9COCH_3$

2. ما البادئة المميّزة لسلسلة كربون مستقيمة مكونة من5 ذرّات؟

a. ميث- (meth-)

b. إيث- (eth-)

c. بيوت- (but-)

d. بنت- (pent-)

3. ما اسم مجموعة الألكيل الوظيفيّة التي تحتوي على الصيغة المكثّفة C_2H_5-؟

a. بيوتيل- (butyl-)

b. إيثيل- (ethyl-)

c. بروبيل- (propyl-)

d. ميثيل- (methyl-)

4. ما المقطع المُستخدم لتسمية ثلاث مجموعات ألكيل (يحتوي كل منها ذرة كربون واحدة) متفرّعة من سلسلة كربون مستقيمة؟

a. ثُنائي إيثيل Diethyl

b. ثُلاثي إيثيل Triethyl

c. ثُنائي ميثيل Dimethyl

d. ثُلاثي ميثيل Trimethyl

5. في أيّ نوع من التفاعلات الآتية تتفاعل الألكانات لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون والماء؟

a. الحذف

b. الإضافة

c. الاستبدال

d. الاحتراق الكامل

6. أي من الآتي خاصية مميزة للإلكتروفيل؟

a. مُحبّ للنّواة

b. غير مُحبّ للإلكترونات

c. مانح لزوج من الإلكترونات

d. مستقبل لزوج من الإلكترونات

7. ما عدد الإلكترونات المُفردة في تمثيل لويس النقطيّ لذرّة عنصر الكربون؟

a. 2

b. 4

c. 6

d. 8

8. أي من العناصر الآتية له تمثيل لويس النقطي المجاور ( ) حيث X تشير الى رمز العنصر ؟

a. الليثيوم

b. الكربون

c. النيتروجين

d. الأكسجين

9. ما عدد ذرّات الكربون الموجودة في المركّب 2،2- ثنائي ميثيل-3-إيثيل بنتان (2,2-dimethyl-3-ethylpentane)؟

a. 5

b. 7

c. 8

d. 9

10. اكتب معادلة لتفاعل الاستبدال بين مُركَّب الإيثان (ethane) والبروم (bromine) مستخدِمًا الصيغ البنائيّة.

.....

.....

.....

تطبيق الدرس الأوّل: الأشكال الهندسية للجُزَيئات

الاسم: الصف التاريخ:

الدرجة: \ 15

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1–4:

1. ما الشكل الهندسي الجزيئي لجزيء الفورمالدهيد (HCHO)؟

a. منحنٍ

b. هرمي ثلاثي

c. مثلّث مسطّح

d. رباعي الأوجه

2. كيف تتكوّن رابطة باي π؟ تتكوّن نتيجة:

a. اندماج فلك (s) مع فلك (p) في الذرّة المركزية

b. اندماج فلك (s) مع أفلاك (p) الثلاثة في الذرّة المركزية

c. تداخل فلك (p) مهجّن لذرّة مع فلك (p) مهجن لذرّة أخرى

d. تداخل فلك (p) غير المهجّن لذرّة مع فلك (p) غير المهجن لذرّة أخرى

3. ما الشكل الهندسيّ الجُزَيئيّ لجزيء يحتوي على ذرة مركزيّة حولها مجالان إلكترونيّان فقط؟

a. خطّي

b. منحنٍ

c. مثلّث مُسطّح

d. رباعيّ الأوجه

4. أيّ الجُزَيئات الآتية يحتوي ذرّة كربون مهجّنة من النوع (sp^2)؟

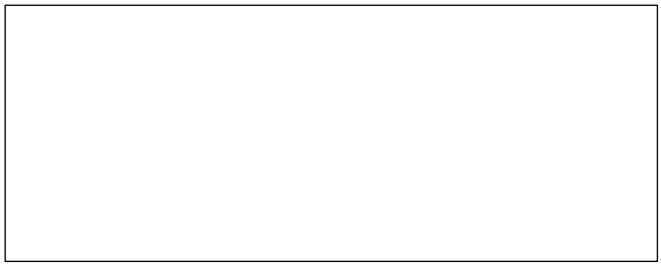
a. إيثان (C_2H_6)

b. إيثين (C_2H_4)

c. إيثاين (C_2H_2)

d. بروبان (C_3H_8)

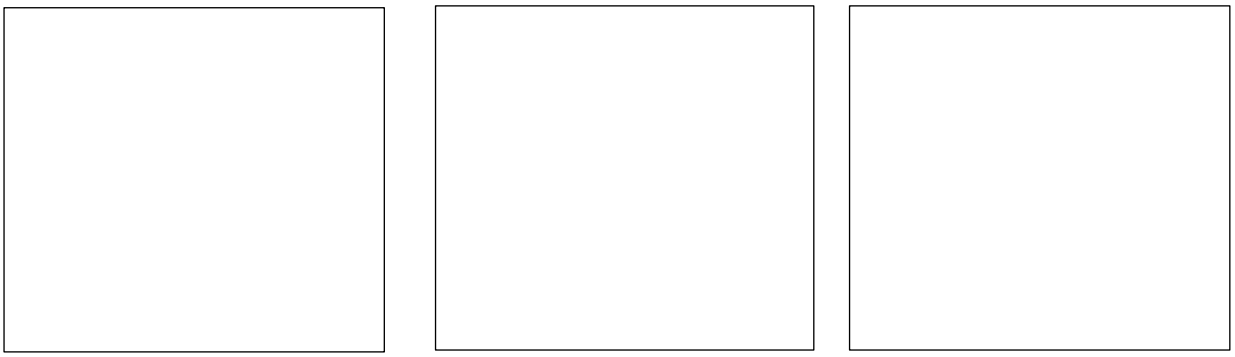
5. ارسم تمثيل لويس النقطي لمركّب الايثان أميد (CH_3CONH_2).



6. أكمل الجدول الآتي.

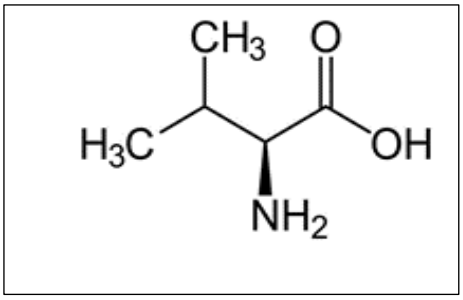
الذرة الداخليّة	عدد المجالات الالكترونيّة	الشكل الهندسي للمجال الالكتروني	قيم زوايا الرابطة المثاليّة	عدد المجالات الالكترونية المرتبطة	عدد المجالات الالكترونية غير المرتبطة	الشكل الهندسي الجزيئي المتوقع
رقم 1		رباعي الأوجه		4		
رقم 2			120^0		0	
رقم 3	3				1	

7. ارسم وسمّ ثلاث متشكّلات بنائيّة للمركب ذي الصيغة الجُزَيئيّة C_4H_9Cl.



8. ارسم وسمّ المتشكّلين الفراغيّين للجُزَيء 2،1- ثنائي فلورو إيثين (1,2-difluoro ethene)

9. في الشكل أدناه، التركيب البنائي للحمض الأميني (فالين).



a. هل الفالين جُزَيءٌ كيراليّ؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b. هل يُعدّ الفالين نَشِطًا ضوئيًّا؟

.....

.....

.....

تطبيق الدرس الثاني: ميكانيكيّات التفاعلات العضويّة

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة: \ 15

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-4:

1. أي مما يأتي يعبر عن ميكانيكية التفاعل؟

a. وصف للأشكال الهندسيّة للمركّبات

b. وصف لحسابات المعادلات الكيميائيّة

c. وصف لكيفيّة حدوث التفاعل الكيميائيّ

d. وصف لخصائص الموادّ في المعادلة الكيميائيّة

2. أيّ من الهالوألكانات الآتية يتفاعل مع نيوكليوفيل بميكانيكية S_N1 فقط للإحلال النيوكليوفيلي؟

a. $CH_3CH_2CH_2Cl$

b. $CH_3C(CH_3)_2CH_2Cl$

c. $CH_3CH_2C(CH_3)_2Cl$

d. $CH_3CH_2CH(CH_3)Cl$

3. إلى أيّ ذرّة كربون تُضاف ذرّة الكلور عند تفاعل 1-بنتين (1-pentene) مع حمض الهيدروكلوريك؟

a. C1

b. C2

c. C3

d. C5

4. ما الإلكتروفيل في التفاعل الآتي: $CH_3Cl + H_2O \rightarrow CH_3OH + HCl$؟

a. ذرّة الكلور في (CH_3Cl)

b. ذرّة الأكسجين في (H_2O)

c. ذرّة الكربون في (CH_3Cl)

d. ذرّة الهيدروجين في (H_2O)

5. يتفاعل حمض الهيدروكلوريك (HCl) مع 1-بروبين ($CH_3CH=CH_2$) وفق ميكانيكيّة الإضافة الإلكتروفيلية.

a. أين ستُضاف ذرّة الكلور على جزيء 1- بروبين وفقًا لقاعدة ماركوفنيكوف؟

.....

.....

b. ارسم ميكانيكيّة التفاعل.

c. حدد الإلكتروفيل في التفاعل.

.....

.....

6. يتفاعل مركّب هيدروكسيد البوتاسيوم مع 1-كلورو إيثان وفق المعادلة الآتية:

$$CH_3CH_2Cl + KOH \rightarrow CH_3CH_2OH + KCl$$

a. حدّد نوع الميكانيكيّة للتفاعل أعلاه.

.....

.....

b. ارسم ميكانيكيّة التفاعل.

c. حدّد الإلكتروفيل والنيوكليوفيل في التفاعل.

.....

.....

7. ما العلاقة بين السالبيّة الكهربائيّة للمجموعة المغادرة والنشاط الكيميائيّ لموقع مجموعة الكربونيل؟

.....

.....

.....

8. ارسم خطوات ميكانيكيّة تفاعل كلوريد الإيثانويل مع 1-بروبانول.

تطبيق الدرس الثالث: المركّبات العضوية الأروماتية

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة: \ 15

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-4:

1. ما طبيعة الروابط في حلقة البنزين؟

a. روابط تساهميّة أحاديّة

b. روابط تساهميّة ثنائيّة

c. روابط تساهمية ثنائية وثلاثية بشكل متبادل

d. روابط تساهميّة أحاديّة وثنائيّة بشكل متبادل

2. أيّ صيغة من الصيغ الآتية هي الصيغة المكثّفة لحمض البنزويك (benzoic acid)؟

a. C_6H_5OH

b. C_6H_5COOH

c. $C_6H_5CH_2COOH$

d. $C_6H_5(CH_2)_2COOH$

3. أيّ صيغة من الصيغ الآتية لا تُعتبر من الفينولات؟

a. C_6H_5OH

b. $C_6H_4(OH)_2$

c. $C_6H_5CH_2OH$

d. $C_6H_4(CH_3)OH$

4. ما العبارة الصحيحة في تسمية الإسترات الأروماتية المشتقّة من الفينول؟

a. يبدأ اسم المركّب باسم الحمض الكربوكسيلي المكون منه الاستر

b. يتمّ إدراج المجموعات الوظيفية وفقًا لجدول الأولوية التابعة لقواعد الأيوباك

c. ذرة الكربون رقم 2 لحلقة الفينيل هي تلك الذرة المرتبطة بذرة أكسجين مجموعة COO

d. لا تُستخدم البادئات "ثنائي"، و"ثلاثي"، و"رباعي" عند وجود مجموعات وظيفية متعدّدة من النوع نفسه

.5

a. اكتب المعادلة الكيميائيّة لنيترة التولوين إلى ثلاثي نيترو تولوين.

.....

.....

.....

b. اذكر شروط المعادلة المذكورة أعلاه.

.....

.....

.....

.6

a. اكتب المعادلة الكيميائيّة لتفاعل الفينول مع حمض النيتريك المخفف، وسمّ المركّبات العضويّة الناتجة عن هذا التفاعل.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b. اكتب المعادلة الكيميائيّة لتفاعل الفينول مع هيدروكسيد البوتاسيوم وسمّ المركّب الناتج عن هذا التفاعل.

.....

.....

.....

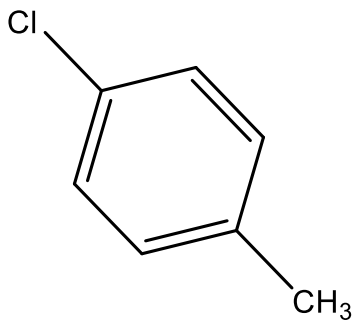
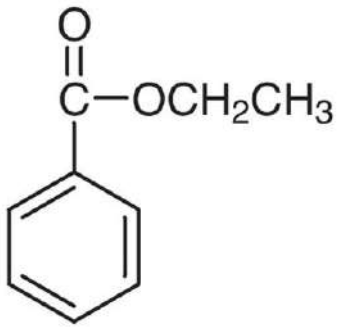
.....

.....

7. ارسم التركيب البنائي للجزيئات الآتية:

	الجزيء	التركيب البنائي
a.	3–فينيل–2–بنتانون (3-phenyl-2-pentanone)	
b.	3–إيثيل–4–ميثيل كلوريد البنزويل (3-ethyl-4-methylbenzoyl chloride)	
c.	المركب العضوي الناتج عن عمليّة أكسدة مركب 2،1–ثنائي ميثيل البنزين	

8. ما اسم كلّ جُزَيء من الجزيئات الآتية؟

	الصيغة البنائيّة	الاسم
.a		
.b		

اختبار المهارات العمليّة

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة: \ 5

الدرس الثاني	ميكانيكيّات التفاعلات العضويّة
النشاط	تفاعلات الاستبدال النيوكليوفيلي
سؤال الاستقصاء	كيف نستدلّ على حدوث تفاعل الاستبدال النيوكليوفيلي لكلوريد الإيثانويل؟

الموادّ المطلوبة:

- 3 أنابيب اختبار مرقمة 1، 2، 3 يحوي كلٌّ منها 10 mL من محلول كلوريد الإيثانويل
- ماء مقطّر
- إيثانول
- محلول الأمونيا المركّز
- ورقة تبّاع الشمس

الخطوات الآتية تُجرى في خزانة الأبخرة:

a. أضف حوالي 10 mL من الماء المقطّر إلى أنبوب الاختبار 1، دوّن ملاحظاتك.

b. أضف حوالي 10 mL من محلول الإيثانول إلى أنبوب الاختبار 2، دوّن ملاحظاتك.

c. أضف حوالي 10 mL من محلول الأمونيا المركّز إلى أنبوب الاختبار 3، دوّن ملاحظاتك.

1. هل حدث تفاعلٌ في الأنابيب الثلاثة؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

2. ضع ورقة تبّاع الشمس على فوّهة كلٍّ من الأنابيب الثلاثة. إلامَ تحوّل لون الورقة؟ ماذا تستنتج؟

.....

.....

.....

3. حدّد النيوكليوفيل في كلّ من التفاعلات الثلاثة.

.....

.....

.....

4. اعتمادًا على ملاحظاتك، كيف ترتّب النيوكليوفيلات الثلاث من الأضعف إلى الأقوى؟

.....

.....

.....

5. لماذا تُجرى الاختبارات الثلاثة باستخدام غرفة الأبخرة؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

الاسم: الصف: التاريخ:

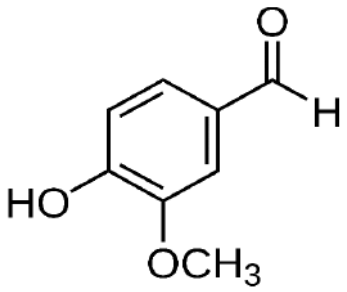
الدرجة:	5 \

الدرس الثالث	المركّبات العضويّة الأروماتيّة
النشاط	رسم المركّبات الأروماتيّة
سؤال الاستقصاء	ما التركيب البنائي لبعض المركّبات الأروماتيّة؟

1. **ارسم الصيغة البنائية وحدّد الصيغة الجزيئيّة للمركّبين الأروماتيّين في الجدول الآتي:**

	الاسم	**الصيغة البنائيّة**	**الصيغة الجزيئيّة**
a.	ثلاثي نيترو تولوين (Trinitrotoluene)		
b.	فينيل إيثانوات (Phenyl ethanoate)		

2. ما الصيغة الجُزَيئيّة لمركّب الفانيلين (vanillin) المبيّن تركيبه البنائي في الشكل أدناه؟ اذكر بعض استعمالاته.

الصيغة الجُزَيئيّة	التركيب البنائي	الاستعمالات
		....

اختبار الوحدة الثالثة

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة:	20 \

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-8:

1. ما الشكل الهندسي الجُزَيئي لذرّة الكربون رقم1 في $\overset{4}{CH_3}\overset{3}{CH_2}\overset{2}{C}\equiv\overset{1}{CH}$ **؟**

a. خطّيّ

b. مثلّث هرميّ

c. مثلّث مسطح

d. رباعيّ الأوجه

2. أيّ المركّبات الآتية له متشاكل ضوئيّ؟

a. CH_3CH_2Cl

b. $CH_3CBr_2CH_3$

c. $CH_3CH_2CH_2OH$

d. $CH_3CHBrCOOH$

3. أيّ هاليدات الألكيل الآتية تقوم بميكانيكيّة S_N2 للإحلال النيوكليوفيلي؟

a. $C(CH_3)_3Cl$

b. $(CH_3)_3CCH_2Cl$

c. $CH_3CH_2C(CH_3)_2Cl$

d. $CH_3CH_2C(CH_3)ClCH_2CH_3$

4. أيّ من الآتي يُعدّ إلكتروفيلًا متعادلًا؟

a. H_2O

b. NH_4^+

c. CH_3^+

d. $AlCl_3$

5. أيّ الآتي يصف الخطوة الأولى من تفاعلات الإحلال الإلكتروفيلي في حلقة البنزين؟

a. تكوّن شحنة موجبة على حلقة البنزين

b. مغادرة ذرّة هيدروجين في هيئة بروتون H^+

c. اقتراب النيوكليوفيل من السحابة الإلكترونية على حلقة البنزين وتكوين رابطة مع الكربون

d. اقتراب الإلكتروفيل من السحابة الإلكترونية على حلقة البنزين وتكوين رابطة مع الكربون

6. ما ناتج تفاعل الفينول مع هيدروكسيد الصوديوم؟

a. فينوكسيد الصوديوم فقط

b. فينوكسيد الصوديوم والماء

c. فينوكسيد الصوديوم والنيتروجين

d. فينوكسيد الصوديوم والهيدروجين

7. أيّ الآتي من خصائص مركّب الفينول؟

a. قاعدي، مادّة مطهّرة

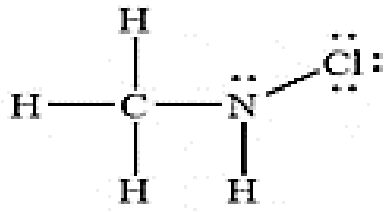
b. حمضي، لا يتفاعل مع فلز الصوديوم

c. قاعدي، مادّة مطهّرة، يتفاعل مع فلز الصوديوم

d. حمضي، مادّة مطهّرة، يتفاعل مع فلز الصوديوم

8. ارسم ميكانيكيّة التحلّل المائي لمركّب كلوريد الإيثانويل.

9. باستخدام تركيب لويس النقطي للمركب أدناه، أجب عن الأسئلة الآتية:



a. ما عدد المجالات الإلكترونيّة حول ذرّة النيتروجين (N)؟

.....

b. ما الشكل الهندسي الجُزَيئيّ لذرّة النيتروجين (N)؟

.....

.....

10. حدّد الإلكتروفيل والنيوكليوفيل في التفاعل الآتي:

$$C_3H_7Br + KOH \rightarrow C_3H_7OH + KBr$$

.....

.....

.....

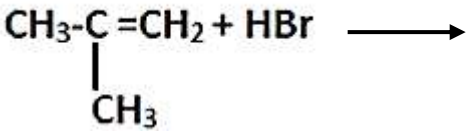
11. ما الأسباب التي تجعل الاستبدال الإلكتروفيلي في الفينول أسهل وأسرع منه في البنزين؟

.....

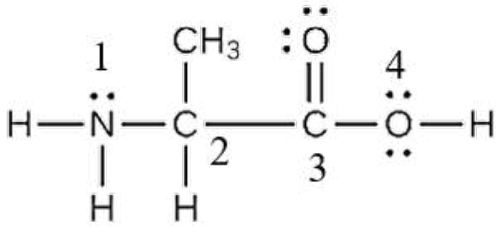
.....

.....

12. أكمل التفاعل الآتي موضحًا الناتج حسب قاعدة ماركوفنيكوف:



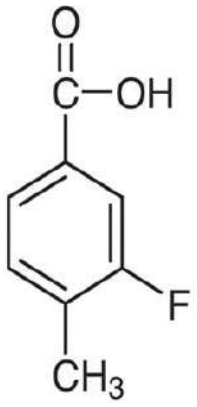
13. يُمثّل الشكل أدناه تركيب لويس النقطي للحمض الأميني ألانين (Alanine) ذي الصيغة الكيميائيّة $NH_2CH(CH_3)COOH$.



أكمل الجدول الآتي:

الذرّة الداخليّة	عدد المجالات الإلكترونيّة	الشكل الهندسي للمجال الإلكتروني	قيم زوايا الرابطة المثالية	عدد المجالات الإلكترونيّة المرتبطة	عدد المجالات الإلكترونيّة غير المرتبطة	الشكل الهندسي الجُزَيئي المتوقَّع
رقم 1: (N)						
رقم 2: (C)						
رقم 3: (C)						
رقم 4: (O)						

14. أكمل الجدول الآتي:

	المركّب	الاسم
a.		
.b		3–إيثيل–2–فينيل كلوريد البنتانويل (3–ethyl–2–phenylpentanoyl chloride)

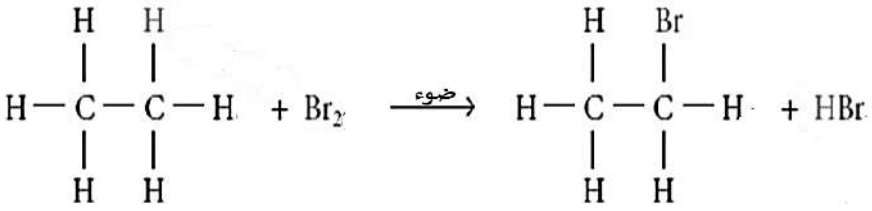
ثانيًا: الإجابات

إجابات الاختبار التشخيصي

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1106.1	1	1
2	C1106.1	1	1
3	C1106.1	1	1
4	C1106.1	1	2
5	C1106.2	1	1
6	C1106.2	1	1
7	C1101.3	1	2
8	C1101.1	1	2
9	C1106.1	1	2
10	C1106.2	1	2
المجموع		**10**	

- **الإجابات**

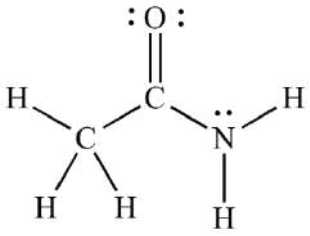
1	a. C_3H_6
2	d. بنت- (-pent)
3	b. إيثيل- (-ethyl)
4	d. ثلاثي ميثيل (trimethyl)
5	d. الاحتراق الكامل
6	d. مستقبل لزوج من الإلكترونات
7	b. 4
8	c. النيتروجين، لأنّ التوزيع الإلكتروني له هو ($1s^2 2s^2 2p^3$) وبالتالي فهو يمتلك 5 إلكترونات في المدار الخارجي
9	d. 9
10	

إجابات تطبيق الدرس الأوّل: الأشكال الهندسية للجُزَيئات

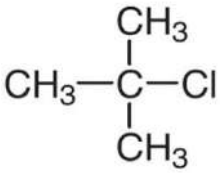
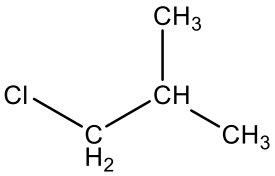
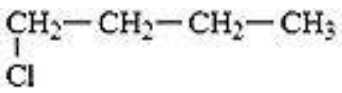
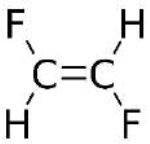
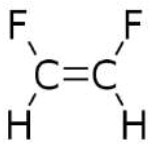
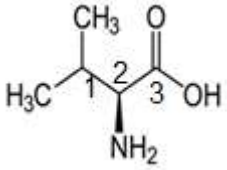
- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1203.1	1	1
2	C1203.1	1	1
3	C1203.1	1	1
4	C1203.1	1	1
5	C1203.1	1	1
6	C1203.1	3	2
7	C1203.2	3	3
8	C1203.2	2	2
9a	C1203.2	1	2
9b	C1203.2	1	1
المجموع		**15**	

- **الإجابات**

1	c. مثلّث مسطّح
2	d. تداخل فلك (p) غير المهجّن لذرّة مع فلك (p) غير المهجّن لذرّة أخرى
3	a. خطّي
4	b. إيثين (C_2H_4)
5	
6	

الذرة الداخليّة	عدد المجالات الالكترونيّة	الشكل الهندسي للمجال الالكتروني	قيم زوايا الرابطة المثاليّة	عدد المجالات الالكترونية المرتبطة	عدد المجالات الالكترونية غير المرتبطة	الشكل الهندسي الجزيئي المتوقع
رقم 1	4	رباعي الأوجه	109.5^0	4	0	رباعي الأوجه
رقم 2	3	مثلّث مسطّح	120^0	3	0	مثلّث مسطّح
رقم 3	3	مثلّث مسطّح	120^0	2	1	منحنٍ

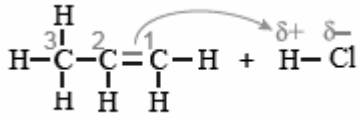
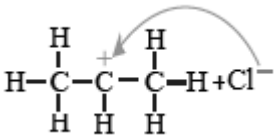
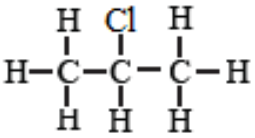
<table>
<tr><td>7</td><td>2–كلورو–2–ميثيل بروبان
(2–chloro–2–methylpropane)</td><td>  </td></tr>
<tr><td></td><td>1–كلورو–2–ميثيل بروبان
(1–chloro–2–methyl propane)</td><td>  </td></tr>
<tr><td></td><td>1–كلورو بيوتان
(1–chloro butane)</td><td>  </td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2"><table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>E–2،1–ثنائي فلورو إيثين</td><td>Z–2،1–ثنائي فلورو إيثين</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>9a</td><td colspan="2">يعتبر الفالين مركّبًا كيراليًّا كونه يحتوي على الأقل على ذرّة كربون واحدة، وتسـمّى "المركز الكيرالي" (غير المتماثل). وترتبط بهذه الذرّة أربع مجموعات مختلفة (أو ذرَات مختلفة) بكلّ موقع من مواقع الترابط الأربعة. اتّجاه المجموعات الأربعة المختلفة قد يتغيّر أيضًا.
ترتبط ذرّة الكربون رقم 2 بأربعة مجموعات مختلفة، بالتالي تُعتبر مركزًا كيراليًّا.
  </td></tr>
<tr><td>9b</td><td colspan="2">إن الجُزَيئات التي تمتلك مركزًا كيراليًّا تُعدّ نَشِطةً ضوئيًّا.
الفالين لديه مركز كيرالي، فهو نَشِطٌ ضوئيًّا.</td></tr>
</table>

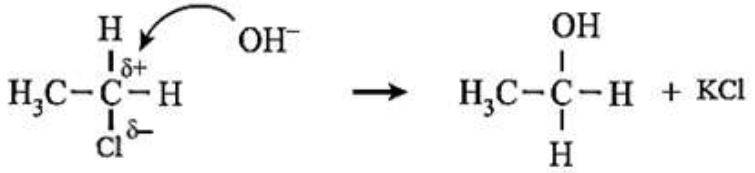
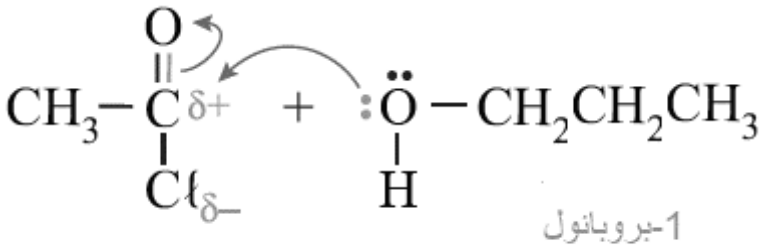
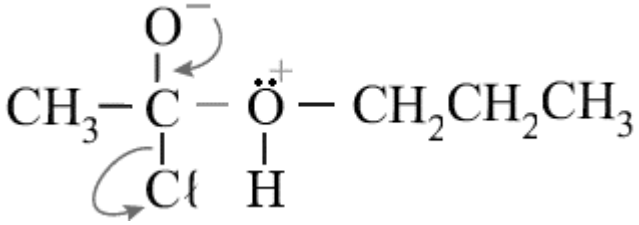
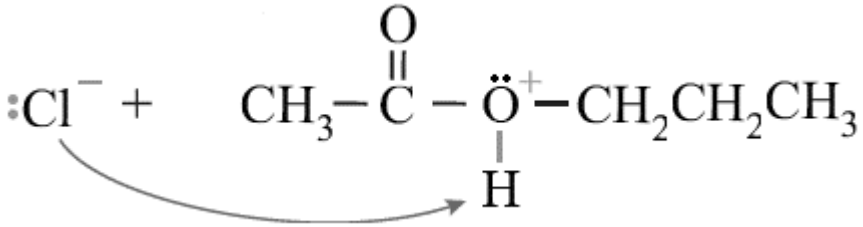
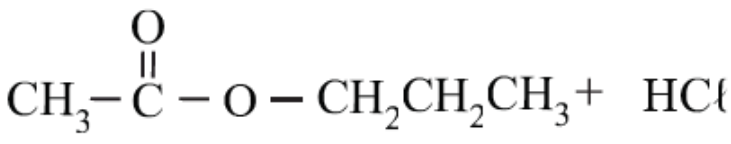
إجابات تطبيق الدرس الثاني: ميكانيكيّات التفاعلات العضويّة

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1203.3	1	1
2	C1203.3	1	2
3	C1203.3	1	2
4	C1203.3	1	1
5a	C1203.3	1	1
5b	C1203.4	2	2
5c	C1203.3	1	1
6a	C1203.4	1	2
6b	C1203.4	1	2
6c	C1203.3	1	1
7	C1203.4	1	1
8	C1203.5	3	2
المجموع		**15**	

- **الإجابات**

1	c. وصف لكيفيّة حدوث التفاعل الكيميائي
2	c. $CH_3CH_2C(CH_3)_2Cl$
3	b. C_2
4	c. ذرّة الكربون في (CH_3Cl)
5a	a. وفقًا لقاعدة ماركوفنيكوف: عند إضافة كلوريد الهيدروجين إلى 1- بروبين (ألكين غير متماثل حول الرابطة الثنائيّة) تُضاف ذرّة الهيدروجين إلى ذرّة الكربون التي ترتبط بأكبر عدد من ذرّات الهيدروجين وبالتالي في حالة الـ 1-بروبين فهي ذرّة الكربون رقم 1، بينما تضاف ذرة الكلور إلى ذرة الكربون رقم 2.
5b	الخطوة الأولى:  الخطوة الثانية:  الخطوة الثالثة: 
5c	جُزَيء HCl قطبيّ، يعمل فيه H^+ كإلكتروفيل ليهاجم الرابطة باي ذات الكثافة الإلكترونية العالية ويتكوّن الكاربوكاتيون.

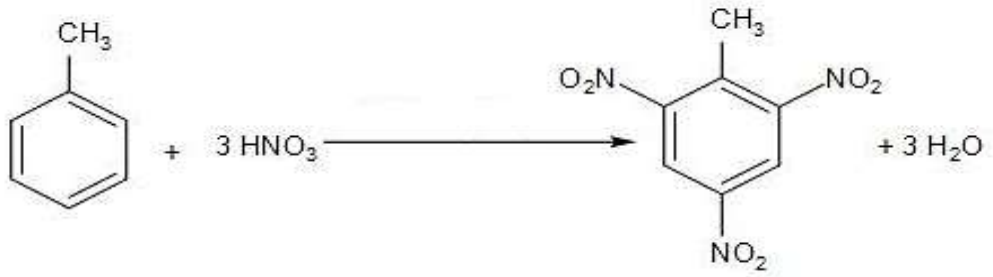
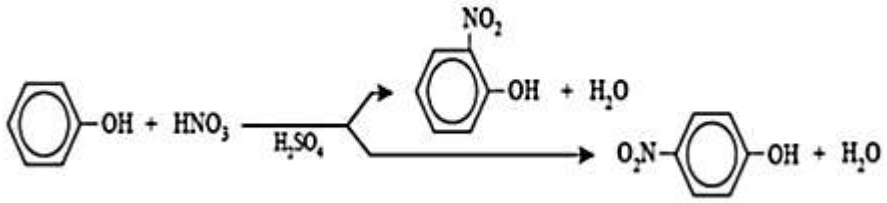
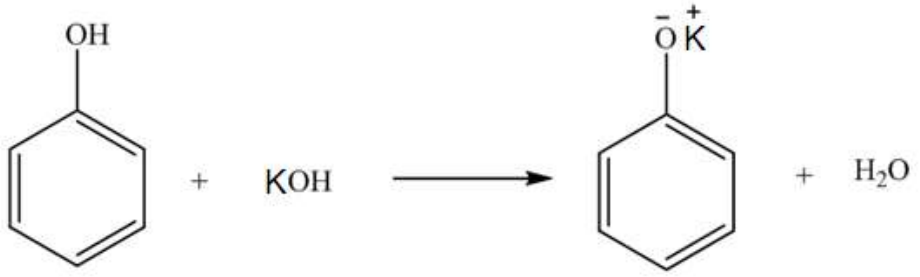
6a	يتبع هذا التفاعل ميكانيكية الاستبدال النيوكليوفيلي من نوع $S_{N}2$ لأن الهالوألكان أوّلي.
6b	
6c	النيوكليوفيل هو أيون الهيدروكسـيل (OH^-) والذي يهاجم ذرّة الكربون المرتبطة بأيون الكلوريد، وذرّة الكربون هذه هي الإلكتروفيل.
7	يزداد النشاط الكيميائي لموقع مجموعة الكربونيل كلّما ازدادت السالبية الكهربائيّة للمجموعة المغادرة. ويعود السـبب في ذلك إلى قيام المجموعة المغادرة ذات السـالبية الكهربائيّة العالية بسـحب الكثافة الإلكترونية بعيدًا عن ذرّة كربون مجموعة الكربونيل، مما يزيد من الشـحنة الموجبة عليها فيسـهل على النيوكليوفيل مهاجمتها (أكثر نشاطًا).
8	الخطوة الأولى  كلوريد الإيثانويل 1-بروبانول الخطوة الثانية  الخطوة الثالثة   الناتج هو: بروبيل إيثانوات

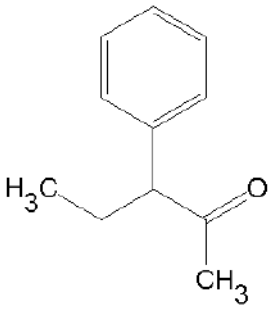
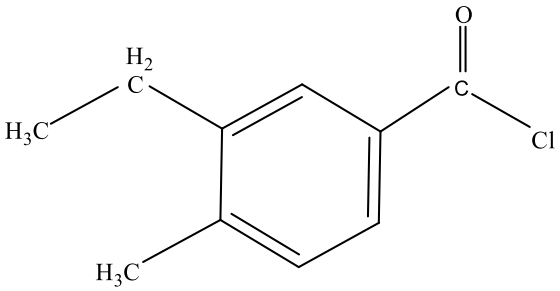
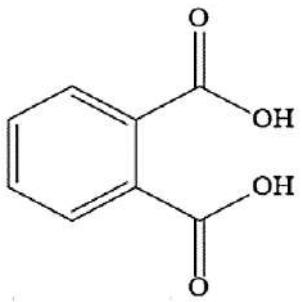
إجابات تطبيق الدرس الثالث: المركّبات العضويّة الأروماتيّة

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1204.1	1	1
2	C1204.1	1	1
3	C1204.1	1	1
4	C1204.1	1	1
5a	C1204.3	1	2
5b	C1204.3	1	1
6a	C1204.2	2	2
6b	C1204.4	2	2
7a	C1204.1	1	2
7b	C1204.1	1	2
7c	C1204.1	1	3
8a	C1204.1	1	1
8b	C1204.1	1	1
المجموع		**15**	

- **الإجابات**

1	d. روابط تساهميّة أحاديّة وثنائيّة بشكل متبادل
2	b. C_6H_5COOH
3	c. $C_6H_5CH_2OH$
4	b. يتمّ إدراج المجموعات الوظيفية وفقًا لجدول الأولوية التابعة لقواعد الأيوباك
5a	
5b	تسخين البنزين إلى درجة حرارة أعلى من 50^oC استعمال حمض الكبريتيك المركّز كعامل محفّز (H_2SO_4)
6a	 المركّبات الناتجة عن التفاعل: 2-نيتروفينول 4-نيتروفينول
6b	 المركّب الناتج عن التفاعل هو: فينوكسيد البوتاسيوم

	7a
	7b
	7c
1-كلورو-4-ميثيل بنزين (1-chloro-4-methyl benzene)	8a
بنزوات الإيثيل (ethyl benzoate)	8b

إجابات اختبار المهارات العمليّة

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	**C1203.5**	1	3
2	**C1203.5**	1	3
3	**C1203.4**	1	2
4	**C1203.4**	1	2
5	**C1203.5**	1	2
المجموع		**5**	

- **الإجابات**

<table>
<tr><td>1</td><td>حدث تفاعل في الأنابيب الثلاثة.
تكوّن فقاعات وتصاعد غازات، بالإضافة إلى التغيّر الحاصل في حرارة الأنبوب، تؤشّر إلى حدوث هذا التفاعل الكيميائي.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>يتحوّل لون ورقة تبّاع الشمس إلى اللون الأحمر في الأنابيب الثلاثة، الأمر الذي يدلّ على تكوّن غاز حمضي.</td></tr>
<tr><td>3</td><td><table><tr><td></td><td>النيوكليوفيل</td></tr><tr><td>التفاعل الأول</td><td>مجموعة الهيدروكسيل (OH^-) من جزيئات الماء</td></tr><tr><td>التفاعل الثاني</td><td>مجموعة ($CH_3CH_2O^-$) من الكحول</td></tr><tr><td>التفاعل الثالث</td><td>مجموعة (NH_2) من الأمونيا</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>4</td><td>بمقارنة نتيجة التفاعلات، نلاحظ بأنّ تكوّن الفقاعات في التفاعل الثالث كان الأكثر في حين كان الأقلّ في التفاعل الأوّل. كما نلاحظ أنّ تحوّل لون ورقة تبّاع الشمس إلى الأحمر كان أكثر وضوحًا في التفاعل الثالث.
بما أنّ قوّة التفاعل الحادث تعتمد على قوّة النيوكليوفيلات، والتي بدورها تعتمد على السالبيّة الكهربائيّة للنيوكليوفيل، وبما أنّ السالبيّة الكهربائيّة للأكسجين أكبر من السالبيّة الكهربائيّة للنيتروجين، نستنتج بأنّ ترتيب النيوكليوفيل من الأضعف إلى الأقوى هو:
الماء< الإيثانول< الأمونيا</td></tr>
<tr><td>5</td><td>بما أنّ التفاعلات الثّلاثة تؤدّي إلى إنتاج غاز حمضي هو HCl، بالإضافة إلى ارتفاع درجة حرارة الأنبوب، ولأنّ التفاعل طارد للحرارة، لذلك يجب إجراء الاختبارات باستخدام غرفة الأبخرة حفاظًا على السلامة الشخصية وتفاديًا لأية حوادث.</td></tr>
</table>

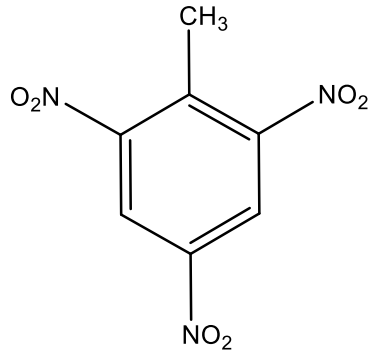
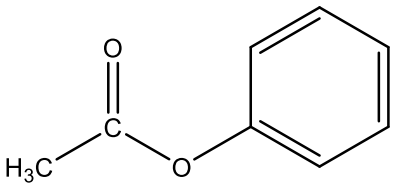
إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

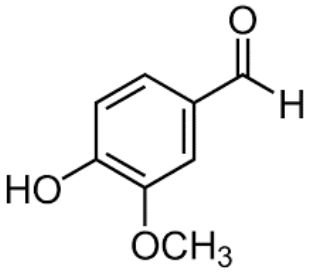
السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1204.1	3	2
2	C1204.1	2	3
المجموع		**5**	

- **الإجابات**

1

	الاسم	الصيغة البنائيّة	الصيغة الجزيئيّة
a.	ثلاثي نيترو تولوين (Trinitrotoluene)		$C_6H_2(NO_2)_3CH_3$
b.	فينيل إيثانوات (Phenyl ethanoate)		$CH_3COOC_6H_5$

2

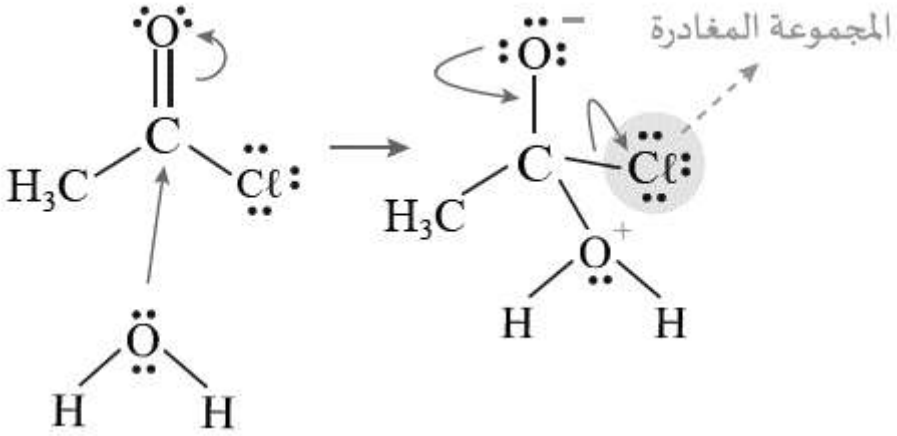
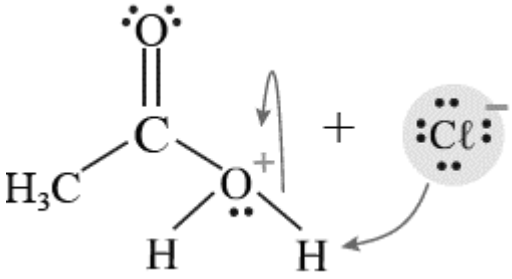
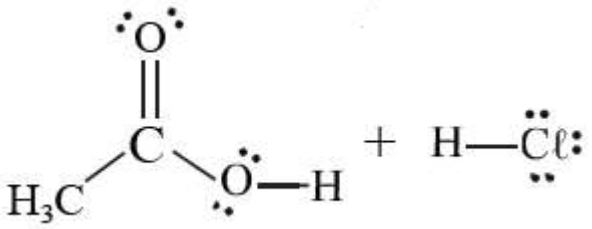
المركّب	الصيغة الجُزَيئيّة	التركيب البنائي	الاستعمالات
الفانيلين (Vanillin)	$C_8H_8O_3$		يستخدم في العطور، وفي صناعة المواد الغذائيّة، وفي الأدوية لإخفاء النكهات.

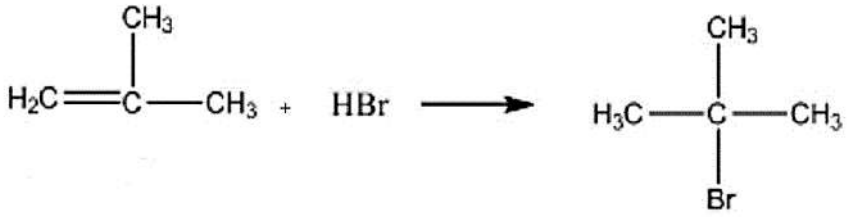
إجابات اختبار الوحدة الثالثة

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1203.1	1	1
2	C1203.2	1	1
3	C1203.3	1	1
4	C1203.3	1	2
5	C1204.2	1	1
6	C1204.4	1	1
7	C1204.4	1	1
8	C1203.5	2	2
9a	C1203.1	1	2
9b	C1203.1	1	1
10	C1203.3	1	2
11	C1204.4	1	2
12	C1203.3	1	2
13	C1203.1	4	3
14a	C1204.1	1	2
14b	C1204.1	1	2
المجموع		**20**	

- **الإجابات**

1	a. خطّي
2	d. $CH_3CHBrCOOH$ كونه يملك مركزًا كيراليًّا
3	b. $(CH_3)_3CCH_2Cl$هالوألكان أولي
4	d. $AlCl_3$ بسبب عدم وجود ثمانية إلكترونات حول ذرّة الألومنيوم
5	d. اقتراب الإلكتروفيل من السحابة الإلكترونية على حلقة البنزين وتكوين رابطة مع الكربون
6	b. فينوكسيد الصوديوم والماء
7	d. حمضي، مادّة مطهّرة، يتفاعل مع فلز الصوديوم
8	الخطوة الأولى: 
	الخطوة الثانية، الجزء الأول: 
	الخطوة الثانية، الجزء الثاني: 

9a	هناك أربع مجالات إلكترونيّة حول ذرّة النيتروجين: – 3 مجالات إلكترونيّة مرتبطة– رابطة أحاديّة – مجال إلكتروني غير مرتبط– زوج من الإلكترونات
9b	هرمي ثلاثي
10	النيوكليوفيل هي أيون الهيدروكســـيل (OH^-) في حين تكون ذرّة الكربون التي ترتبط بالبروم هي الإلكتروفيل.
11	في الفينول، تزيد مجموعة الهيدروكسيل (OH^-) الكثافة الإلكترونية على حلقة البنزين وبالتالي تزيد قدرتها على الاستبدال الإلكتروفيلي فيكون الفينول أسهل وأسرع في التفاعل بينما يؤدي الرنين إلى ثبات حلقة البنزين وبالتالي يكون البنزين أقل سرعة وأصعب في الاستبدال الإلكتروفيلي.
12	 حسب قاعدة ماركوفنيكوف فإنّ الناتج هو 2–برومو 2– ميثيل بروبان.

13

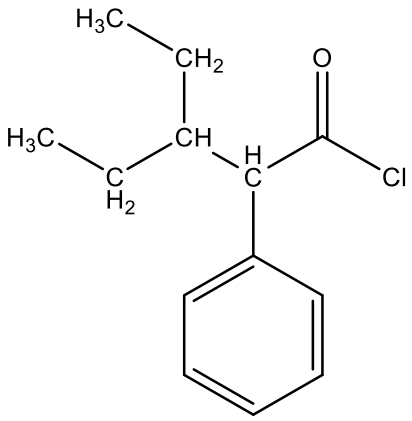
الذرّة الداخليّة	عدد المجالات الإلكترونيّة	الشكل الهندسي للمجال الإلكتروني	قيم زوايا الرابطة المثالية	عدد المجالات الإلكترونيّة المرتبطة	عدد المجالات الإلكترونيّة غير المرتبطة	الشكل الهندسي الجُزَيئي المتوقَّع
رقم1 (N)	4	رباعي الأوجه	109.5	3	1	هرمي ثلاثي
رقم2 (C)	4	رباعي الأوجه	109.5	4	0	رباعي الأوجه
رقم3 (C)	3	مثلث مسطّح	120	3	0	مثلث مسطح
رقم4 (O)	4	رباعي الأوجه	109.5	2	2	منحن

14a

3–فلورو–4–ميثيل حمض البنزويك

(3– fluoro –4–methyl benzoic acid)

14b



اختبار نهاية الفصل الدراسي الأول

دليل التقويم -مادة الكيمياء-المستوى الثاني عشر

أوّلًا: الاختبار

اختبار نهاية الفصل الدراسي الأول

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة:	\ 50

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-9:

1. أيّ من المعادلات الآتية تصف الميل الإلكتروني للنيتروجين؟

a. $N_{(g)}+1e^- \rightarrow N^-_{(g)}$

b. $N_{(s)}+1e^- \rightarrow N^-_{(s)}$

c. $N_{(s)} \rightarrow N^+_{(s)}+1e^-$

d. $N_{(g)} \rightarrow N^+_{(g)}+1e^-$

2. أي العناصر الآتية غير موصل للكهرباء؟

a. القصدير Sn

b. الرصاص Pb

c. الكربون C (في شكل الألماس)

d. الكربون C (في شكل الجرافيت)

3. ما تدرّج عناصر المجموعة السابعة (VIIA) حسب قوّة العامل المؤكسد؟

a. اليود> البروم > الكلور> الفلور

b. اليود >البروم >الفلور >الكلور

c. الفلور >الكلور >اليود >البروم

d. الفلور > الكلور >البروم >اليود

4. ما التوزيع الإلكتروني الأكثر استقرارًا لأيون النحاس؟

a. $[Ar]4s^0 3d^9$

b. $[Ar]4s^2 3d^9$

c. $[Ar]4s^0 3d^{10}$

d. $[Ar]4s^1 3d^{10}$

5. ما عدد أيونات الحديد (Fe^{2+}) نسبةً لأيونات (Fe^{3+}) الموجودة في الماجنيتيت؟

a. أيون واحد (Fe^{2+}) لأيونين (Fe^{3+})
b. أيونين (Fe^{2+}) لأيون واحد (Fe^{3+})
c. أيونين (Fe^{2+}) لثلاث أيونات (Fe^{3+})
d. أيون واحد (Fe^{2+}) لأيون واحد (Fe^{3+})

6. ما عدد التناسق لأيون الفلزّ المركزي في أيون المركّب المعقّد $[Cu(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2+}$؟

a. 5
b. 6
c. 7
d. 8

7. ما الشكل الهندسي الجزيئي لجزيء حمض الميثانويك (HCOOH)؟

a. منحن
b. هرمي ثلاثيّ
c. مثلّث مسطّح
d. رباعي الأوجه

8. أي من الآتي يُعتبر من خصائص النيوكليوفيل عند تكوين الرابطة الكيميائيّة؟

a. جسيم لديه شحنة موجبة
b. يستطيع منح زوج من البروتونات
c. يستطيع قبول زوج من الالكترونات
d. يستطيع منح زوج من الالكترونات

9. أيّ من المركّبات الآتية ينتج عن تفاعل الفينول مع كلوريد الأسيل؟

a. استر
b. كيتون
c. ألدهيد
d. حمض كربوكسيلي

10. عنصر (X) ينتمي إلى الدورة الثالثة ولديه طاقات التأيّن المتتالية (kJ/mol) وفق الجدول الآتي:

IE10	IE9	IE8	IE7	IE6	IE5	IE4	IE3	IE2	IE1
43961	38600	33604	11018	9362	6542	5159	3822	2298	1251

a. حدّد العنصر (X) واكتب توزيعه الإلكتروني.

.....

.....

.....

b. هل العنصر (X) عامل مختزل أم عامل مؤكسِد؟ فسر إجابتك.

.....

.....

c. ما لون الراسب الناتج عن تفاعل أيون العنصر (X) مع محلول نيترات الفضة؟
اكتب معادلة كيميائيّة تُمثل هذا التفاعل الكيميائي.

.....

.....

.....

11. اكتب التفاعلات الكيميائيّة الموزونة الآتية:

أكسيد القصدير (IV) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم الساخن عند درجة حرارة 400^0C-350^0C.

.....

كلوريد الرصاص (IV) مع حمض الهيدروكلوريك الساخن.

.....

12. حدّد العامل المؤكسد والعامل المختزل في التفاعل الآتي. فسّر إجابتك.

$$5Na_2C_2O_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5Na_2SO_4 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 10CO_2 + 8H_2O$$

.....

.....

.....

.....

.....

13. تُعَدُّ الفلزّات الانتقاليّة ومُركَّباتها عوامل حفّازة جيّدة بسبب قدرتها على تغيير حالة التأكسد، أو امتزاز الموادّ الأخرى على سطحها.

عرّف العامل الحفّاز واذكر استخدامين للعناصر الانتقاليّة كعوامل حفّازة.

.....

.....

.....

.....

14. حدّد أيون المركّب المعقّد، والأيون المقابل، والشحنة الموجودة على أيون المركّب المعقّد، والليجندات، وعدد التناسق لأيون الفلزّ المركزي، والشحنة الموجودة على أيون الفلزّ المركزي، للمركّب المعقّد $[Co(H_2O)_4(NH_3)(OH)]Br$.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

15. ادرس التوزيع الإلكتروني للأيونات الآتية ثم أجب عن الأسئلة:

$[Ar]3d^{10}$	$[Ar]3d^{5}$	$[Ar]3d^{6}$
↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓	↑ ↑ ↑ ↑ ↑	↑↓ ↑ ↑ ↑ ↑
Zn^{2+}	Mn^{2+}	Fe^{2+}

a. اكتب التوزيع الإلكتروني لذرّة الحديد (Fe) باستخدام ترميز الغاز النبيل.

.....

.....

b. أعطِ مثالًا لأيون عنصر إنتقالي متساوٍ إلكترونيًّا مع الأيون (Mn^{2+}). فسّر إجابتك.

.....

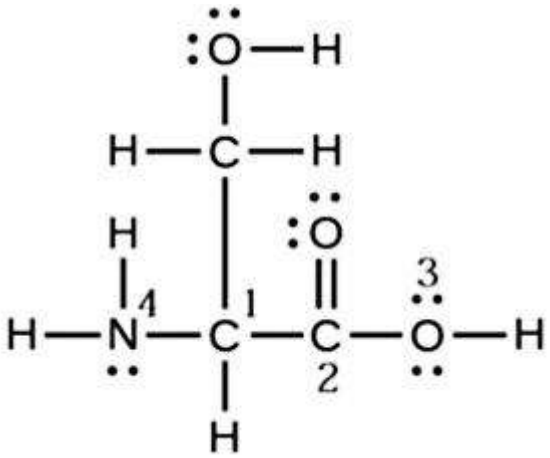
.....

c. هل مركّبات أيون (Zn^{2+}) ملوّنة؟ فسّر اجابتك.

.....

.....

16. يُمثّل الشـــكل أدناه تركيب لويس النقطي للحمض الأميني ســـيرين (Serine) ذي الصـــيغة الكيميائيّة $NH_2CH(CH_2OH)COOH$



a. أكمل الجدول الآتي:

الذرّة الداخليّة	عدد المجالات الإلكترونيّة	الشكل الهندسي للمجال الإلكتروني	قيم زوايا الرابطة المثالية	عدد المجالات الإلكترونيّة المرتبطة	عدد المجالات الإلكترونيّة غير المرتبطة	الشكل الهندسي الجُزَيئي المتوقَّع
رقم 1: (C)	4			4		
رقم 2: (C)		مثلّث مسطّح				مثلّث مسطّح
رقم 3: (O)			109.5^o		2	
رقم 4: (N)	4					هرمي ثلاثيّ

b. هل حمض السيرين مركّب كيرالي؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

.17

a. أرسم وسمّ متشكّلات لبروموألكان مكوّن من سلسلة مستقيمة من خمس ذرات كربون.

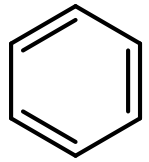
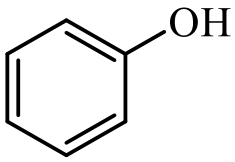
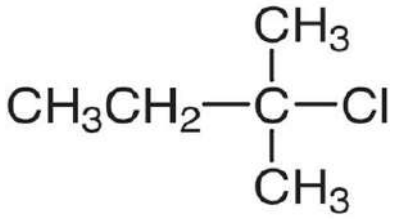
b. ما نوع التشاكل بين المتشكلات الناتجة عن الفرع (a)؟

.....

.....

c. اكتب ميكانيكيّة تفاعل البروموألكان الأوليّ من الفرع (a) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم، وحدّد نوع ميكانيكيّة التفاعل والإلكتروفيل والنيوكليوفيل فيه.

18. يحتوي الجدول الآتي على ثلاث مركّبات عضويّة هي:

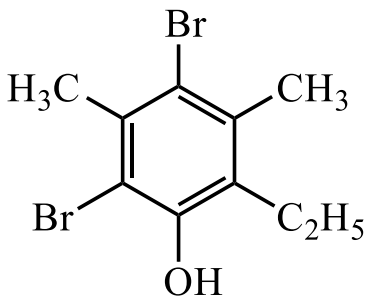
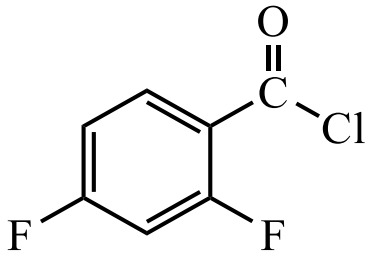
A	B	C
		

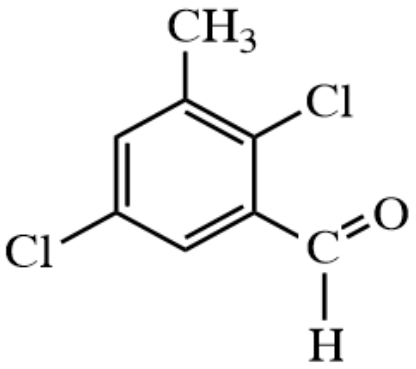
a. اكتب ميكانيكيّة تفاعل المركّب (A) مع حمض النيتريك المركّز موضحًا شروط التفاعل.

b. اكتب معادلة تفاعل المركّب (B) مع فلزّ الصوديوم وسّمِ المركّب الناتج عن هذا التفاعل.

c. اكتب ميكانيكيّة تفاعل المركّب (C) مع هيدروكسيد البوتاسيوم، محدّدًا ميكانيكيّة التفاعل.

19. أكمل الجدول الآتي:

المركّب	الاسم
	
	3-كلورو-2-فينيل بيوتانال **(3-chloro-2-phenyl butanal)**
	

	بنزوات البنزيل **(Benzyl benzoate)**
	

ثانيًا: الإجابة

إجابات اختبار نهاية الفصل الدراسي الأول

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1201.2	1	1
2	C1201.3	1	1
3	C1201.4	1	1
4	C1202.2	1	1
5	C1202.1	1	1
6	C1202.5	1	1
7	C1203.1	1	1
8	C1203.3	1	1
9	C1203.4	1	1
10a	C1201.1	2	2
10b	C1201.4	1	2
10c	C1201.4	2	2
11	C1201.3	2	1
12	C1202.3	2	2
13	C1202.4	2	1
14	C1202.5	3	2
15a	C1202.1	1	1
15b	C1202.2	2	2
15c	C1202.2	1	1
16a	C1203.1	4	2
16b	C1203.2	1	2

17a	C1203.2	3	2
17b	C1203.2	1	1
17c	C1203.3	3	2
18a	C1204.2	2	2
18b	C1204.4	2	2
18c	C1203.3	2	3
19	C1204.1	5	3
المجموع		**50**	

- **الإجابات**

السؤال	الاجابة
1	a. $N_{(g)}+1e^- \rightarrow N^-_{(g)}$
2	c. الكربون C (في شكل الألماس)
3	d. الفلور > الكلور >البروم > اليود
4	c. $[Ar]4s^03d^{10}$ التوزيع لذرّة النحاس: $[Ar]4s^13d^{10}$. الأيون الأكثر استقرارًا هو الذي يمتلك فلك (d) ممتلئ أو نصف ممتلئ. لذلك الأيون الأكثر استقراراً هو الذي يفقد إلكترونًا واحدًا فقط من المستوى (4s).
5	a. أيون واحد (Fe^{2+}) لأيونين (Fe^{3+})
6	6 .b عدد التناسق للمركّب المعقّد هو عدد الليجندات المرتبطة مباشرة بأيون الفلزّ المركزيّ. هناك 4 جزئيات NH_3 وجزيئين H_2O أحاديّة الترابط موجودة في المركّب المعقّد وبالتالي يُصبح عدد التناسق 6.
7	c. مثلّث مسطّح ذرّة الكربون في حمض الميثانويك لديها ثلاث مجالات إلكترونيّة مرتبطة مما يجعل شكل الجزيء مثلّث مسطّح.
8	d. يستطيع منح زوج من الإلكترونات.
9	a. استر يتفاعل الفينول مع كلوريد الأسيل لينتج عن التفاعل الاستر وحمض الهيدروكلوريك.

10a	هناك قفزة كبيرة بعد طاقة التأيّن السابعة، مما يدل أنّ العنصر لديه سبع إلكترونات تكافؤ وبذلك ينتمي إلى المجموعة السابعة. إن العنصر الذي يتواجد في الدورة الثالثة والمجموعة السابعة هو الكلور ويكون توزيعه الإلكتروني: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
10b	الكلور عامل مؤكسد لأن له سالبيّة كهربائيّة مرتفعة (من عناصر المجموعة السابعة (VIIA)).
10c	يتفاعل الكلوريد (Cl^-) مع محلول نيترات الفضة ويكوّن راسبًا أبيض اللون وفق التفاعل الآتي: $C\ell^-_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow AgC\ell_{(s)} + NO_3^-{}_{(aq)}$
11	$SnO_{2(s)} + 2NaOH_{(aq)} \xrightarrow{350°C - 400°C} Na_2SnO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$
	$PbO_{2(s)} + 4HC\ell_{(aq)} \rightarrow PbC\ell_{2(s)} + C\ell_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

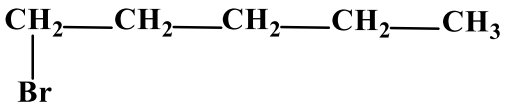
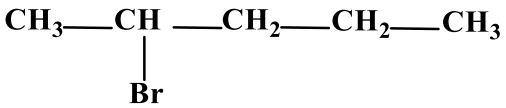
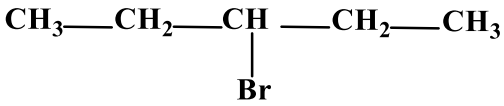
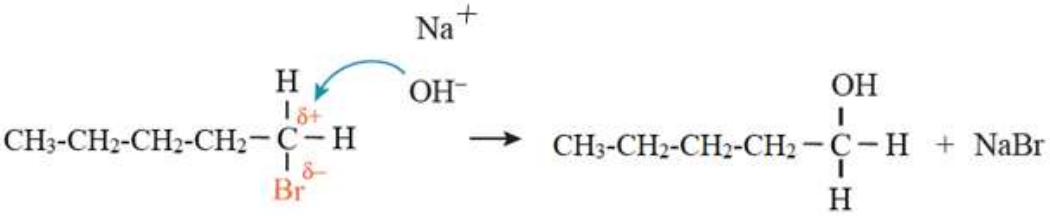
12	حالة تأكسد (C) في المركّب ($Na_2C_2O_4$): $2(+1)+2x+4(-2)=0$ $+2+2x-8=0$ $+2x=+8-2$ $+2x=+6$ $x=+3$ حالة تأكسد (C) في المركّب (CO_2): $x+2(-2)=0$ $x-4=0$ $x=+4$ حالة تأكسد (Mn) في المركّب ($KMnO_4$): $(+1)+x+4(-2)=0$ $+1+x-8=0$ $x=+8-1$ $x=+7$ حالة تأكسد (Mn) في المركّب ($MnSO_4$): $x+(-2)=0$ $x=+2$ ازدادت حالة تأكسد عنصر الكربون (C) من (+3) إلى (+4) وبالتالي ($Na_2C_2O_4$) عامل مختزل. انخفضت حالة تأكسد عنصر المنجنيز (Mn) من (+7) إلى (+2) وبالتالي ($KMnO_4$) عامل مؤكسد.

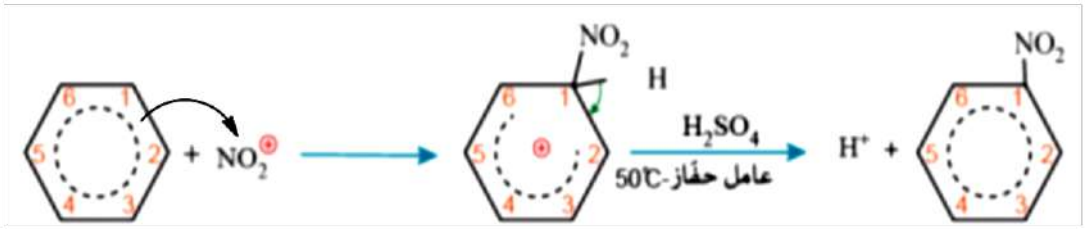
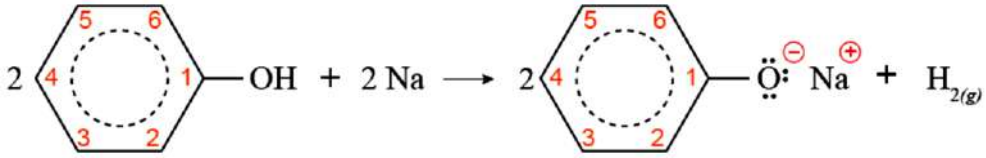
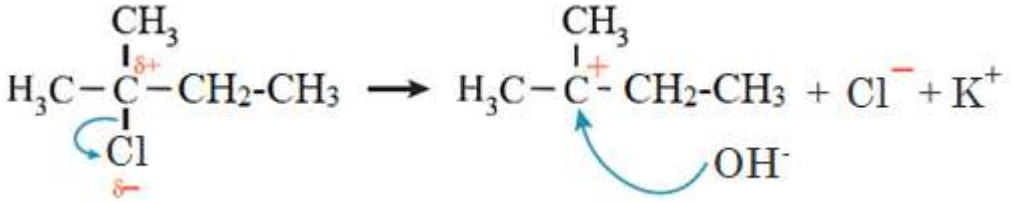
13	العامل الحفّاز مادّة تزيد من سـرعة التفاعل الكيميائيّ من خلال تقليل طاقة التنشـيط، دون أن تُستهلك في أثنائه ومن دون أن تتغيّر بشكل ملحوظ. يُستخدم الحديد كعامل حفّاز في طريقة هابر لتصنيع الأمونيا. يُستخدم البلاتين في المحوّلات الحفّازة في عوادم السيارات. يُستخدم الفناديوم كعامل حفّاز في عمليّة انتاج حمض الكبريتيك المُستخدم في تكرير النفط.
14	المركّب المعقّد هو: $\mathbf{[Co(H_2O)_4(NH_3)(OH)]Br}$ – توجد صـيغة أيون المُركَّب المعقّد في داخل القوسـين المربّعين في الصـيغة الآتية: $\mathbf{[Co(H_2O)_4(NH_3)(OH)]^+}$ – الأيون المقابل هو أيون البروميد (Br^-) – يمتلك أيون البروميد شـحنة سـالبة واحدة (Br^-). لذا، يجب أن يمتلك أيون المُركَّب المعقّد شحنة موجبة تساوي (+1). – أيون الكوبالت هو أيون الفلزّ المركزيّ، وهو مرتبط بثلاث أنواع من الليجندات، هي: الأمونيا (NH_3)، وأيون الهيدروكسيد (OH^-)، والماء (H_2O). – يوجد في الأيون المعقّد 4 جزيئات H_2O أحاديّة الترابط وجزيء NH_3 أحاديّ الترابط وأيون OH^- أحاديّ الترابط، (4x1)+ (1x1)+ (1x1)=6، لذا فإنّ عدد التناسق يساوي (6). – يمتلك أيون المُركَّب المعقّد شـحنة موجبة (+1)، أمّا جُزَيْئات الأمونيا والماء فهي متعادلة الشحنة، ويمتلك أيون الهيدروكسيد شحنة سالبة (−1). يُمكن احتساب الشحنة الموجودة على أيون الفلزّ المركزيّ الكوبالت والتي تساوي (+2): $x+4(0)+(0)+(-1)=+1$ $x=+2$

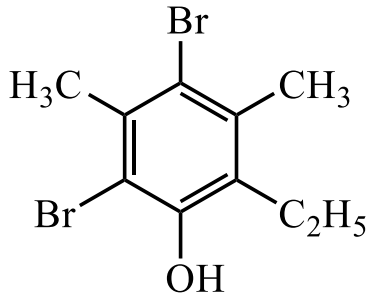
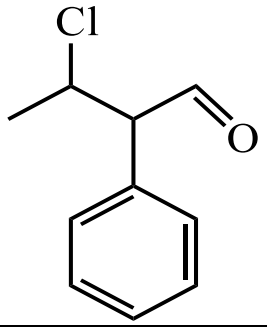
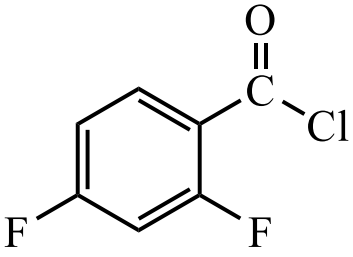
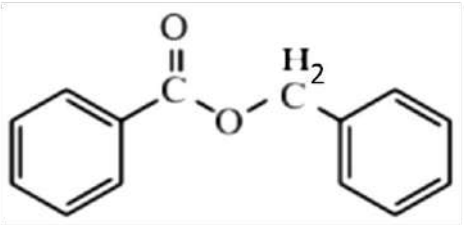
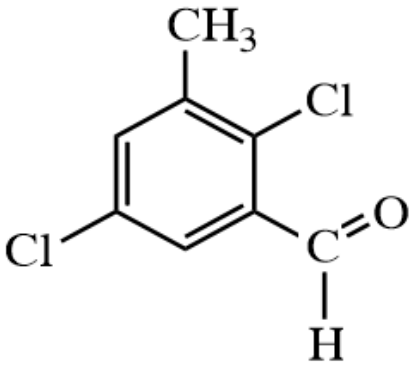
15a	التوزيع الإلكتروني لأيون الحديد (Fe^{2+}): $[Ar]4s^0 3d^6$ وبالتالي فإن عنصـــر الحديد قد فقد إلكترونين من الفلك (4s) لتكوين الأيون (Fe^{2+})، عليه يكون التوزيع الإلكتروني لذرّة الحديد: $[Ar]4s^2 3d^6$
15b	العناصر المتساوية إلكترونيًّا هي تلك التي تمتلك التوزيع الإلكتروني نفسه، عليه فإن أيون الحديد (Fe^{3+}) متســـاوٍ إلكترونيًّا مع أيون المنجنيز (Mn^{2+}) كونهما يمتلكان التوزيع الإلكتروني: $[Ar]4s^0 3d^5$ (أو أيون عنصر انتقالي آخر صحيح).
15c	لا يكوّن الأيون (Zn^{2+}) بشـــكل عام محاليلاً أو مركّبات ملوّنة كون أفلاك (d) ممتلئة بالإلكترونات.
16a	

الذرّة الداخليّة	عدد المجالات الإلكترونيّة	الشكل الهندسي للمجال الإلكتروني	قيم زوايا الرابطة المثالية	عدد المجالات الإلكترونيّة المرتبطة	عدد المجالات الإلكترونيّة غير المرتبطة	الشكل الهندسي الجُزَيئي المتوقَّع
رقم 1: (C)	4	رباعي الأوجه	109.5^o	4	0	رباعي الأوجه
رقم 2: (C)	3	مثلّث مسطّح	120^o	3	0	مثلّث مسطّح
رقم 3: (O)	4	رباعي الأوجه	109.5^o	2	2	منحن
رقم 4: (N)	4	رباعي الأوجه	109.5^o	3	1	هرمي ثلاثيّ

16b	حمض السيرين مركّب كيرالي. يكون المركّب كيراليًا عند احتوائه على ذرّة كربون ترتبط بها أربع ذرّات أو مجموعات مختلفة. بالرجوع إلى تمثيل لويس النقطي للســـيرين نلاحظ بأنّ ذرّة الكربون رقم (1) ترتبط بأربعة مجموعات مختلفة، وبالتالي فهي مركز كيرالي.

17a	 1-برومو بنتان (1-bromopentane)  2-برومو بنتان (2-bromopentane)  3-برومو بنتان (3-bromopentane)
17b	المتشكّلات الناتجة عن الفرع (a) من نوع المتشكّلات الموضعيّة.
17c	 - يتبع هذا التفاعل آلية حدوث من نوع S_N2 في هالوألكان الأوليّ. - النيوكليوفيل هو أيون الهيدروكسيد (OH^-) والذي يهاجم ذرّة الكربون المرتبطة بالبروم، وذرّة الكربون هذه هي الإلكتروفيل.

18a	 يحدث هذا التفاعل عندما يتمّ تسخين البنزين إلى درجة حرارة أعلى من $50^{o}C$ مع حمض النيتريك المركّز، وبوجود حمض الكبريتيك كعامل حفّاز.
18b	 المركّب الناتج عن التفاعل هو فينوكسيد الصوديوم.
18c	ميكانيكيّة التفاعل:  يتبع هذا التفاعل ميكانيكيّة من نوع S_N1 في هاليد الألكيل الثالثي.

	الاسم	المركّب	
	4،2-ثنائي برومو-6-إيثيل -5،3-ثنائي ميثيل فينول 2,4-dibromo-6-ethyl-3,5-dimethyl phenol		19
	3-كلورو-2-فينيل بيوتانال 3-chloro-2-phenyl butanal		
	4،2-ثنائي فلورو كلوريد البنزويل 2,4-difluoro benzoylchloride		
	بنزوات البنزيل Benzyl benzoate		
	5،2-ثنائي كلورو-3-ميثيل بنزالدهيد 2,5-dichloro-3-methyl benzaldehyde		

Techno Lab

AMSEL
PUBLISHING