

إختبار نهاية الفصل الدراسي الثاني

دليل التقويم - مادة الكيمياء - المستوى الثاني عشر

فهرس المحتويات

3	أولاً: الاختبار
4	اختبار نهاية الفصل الدراسي الثاني
18	ثانياً: الإجابات
19	إجابات اختبار نهاية الفصل الدراسي الثاني

أولاً: الاختبار

اختبار نهاية الفصل الدراسي الثاني

الاسم:

الصف:

التاريخ:

50 \

الدرجة:

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-15:

1. ما وحدة قياس ثابت سرعة التفاعل إذا كان قانون سرعة التفاعل $r=k[A][B]^2$ ؟

a. $M^2.s^{-1}$

b. $M^{-2}.s^{-1}$

c. $M^{-1}.s^{-1}$

d. $M^{-2}.s^{-2}$

2. ما قيمة ثابت سرعة التفاعل لتفاعل من الرتبة الأولى إذا كان عمر النصف يساوي 0.100 s ؟

a. 6.93 s^{-1}

b. 0.693 s^{-1}

c. 0.144 s^{-1}

d. 0.0693 s^{-1}

3. ما العلاقة بين ارتفاع درجة الحرارة والمساحة الواقعة تحت منحنى ماكسويل-بولتزمان لعينة من الغاز؟

a. تقل المساحة.

b. تزداد المساحة.

c. لا تتأثر المساحة.

d. تزداد المساحة أولاً ثم تقل.

4. أي من العبارات الآتية صحيحة بخصوص سرعة التفاعل الكيميائي؟

a. تتناقص السرعة عند زيادة درجة الحرارة.

b. تبقى السرعة ثابتة عند زيادة درجة الحرارة.

c. لا تعتمد السرعة على مساحة سطح المواد الصلبة في التفاعل.

d. تفاعل الأيونات هو الأسرع بسبب عدم وجود روابط كيميائية بحاجة لكسرها.

5. إلام تُشير قيمة ثابت الاتزان $K_{eq} = 1 \times 10^{20}$ لتفاعل ما؟

a. التفاعل قارب على الاكتمال.

b. إزاحة في موضع الاتزان نحو اليسار.

c. بقيت كمّية كبيرة من المواد المتفاعلة.

d. تراكيز المتفاعلات تُساوي تراكيز النواتج.

6. يتأين كلوريد الفضة في الماء ليصل إلى حالة الاتزان: $\text{AgCl}_{(s)} \rightleftharpoons \text{Ag}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$. ماذا يحدث

عند إضافة محلول كلوريد الصوديوم؟

a. لا تأثير على حالة اتزان كلوريد الفضة.

b. تتغير المعادلة الكيميائية حيث يظهر فيها أيون Na^+

c. تتفاعل أيونات الكلوريد مع أيونات الفضة ويزداد ذوبان كلوريد الفضة.

d. تتفاعل أيونات الكلوريد مع أيونات الفضة ويزداد ترسب كلوريد الفضة.

7. ما تأثير زيادة الضغط في حالة اتزان النظام التالي:



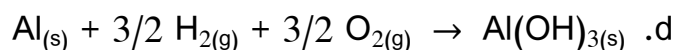
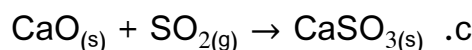
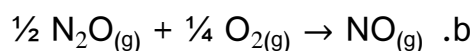
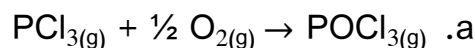
a. ليس هناك أي تأثير.

b. تناقص كمّية $\text{CaCO}_{3(s)}$

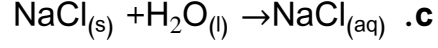
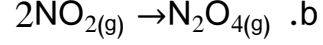
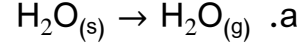
c. ازدياد كمّية $\text{CO}_{2(g)}$ وعدم تغير كمّية $\text{CaO}_{(s)}$

d. إزاحة في موضع الاتزان نحو اليسار.

8. أيّ التفاعلات الآتية تُمثل حرارة التكوين القياسية ΔH°_f ؟



9. أيّ التفاعلات الآتية لديه قيمة تغيّر في الإنتروبي سالبة؟



10. أيّ العبارات الآتية صحيحة حول التفاعل $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ إذا كانت قيمة ΔH تساوي $+30 \text{ kJ}$ وقيمة ΔS

تساوي $+50 \text{ J.K}^{-1}$ ؟

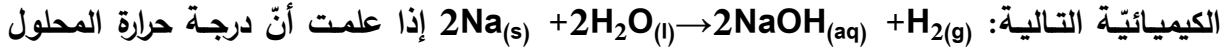
a. التفاعل تلقائي عند أي درجة حرارة.

b. التفاعل غير تلقائي عند أي درجة حرارة.

c. التفاعل تلقائي عند درجة حرارة أقل من 600 K

d. التفاعل تلقائي عند درجة حرارة أكبر من 600 K

11. ما قيمة كل من الإنتروبي والتغيّر في المحتوى الحراري لتفاعل الصوديوم مع الماء وفق المعادلة



الناتج أعلى من درجة حرارة الماء عند بدء التفاعل؟

a. قيمة ΔH° سالبة، قيمة ΔS° سالبة.

b. قيمة ΔH° موجبة، قيمة ΔS° سالبة.

c. قيمة ΔH° سالبة، قيمة ΔS° موجبة.

d. قيمة ΔH° موجبة، قيمة ΔS° موجبة.

12. كيف يتناسب مقدار الانحراف للجسيم المشحون في المجال المغناطيسي في مطياف الكتلة مع شحنة

هذا الجسيم؟

a. طردياً مع كتلة الجسيم.

b. طردياً مع شحنة الجسيم.

c. عكسياً مع شحنة الجسيم.

d. لا تؤثر شحنة الجسيم على انحرافه.

13. متى تمتص المادة المحللة الأشعة في مطياف الأشعة تحت الحمراء؟

- a. عندما يتطابق تردد الأشعة مع طاقة الرابطة الكيميائية فيها.
- b. عندما لا يتطابق تردد الأشعة مع طاقة الرابطة الكيميائية فيها.
- c. عندما يتطابق تردد الأشعة مع التردد الاهتزازي للرابطة الكيميائية فيها.
- d. عندما لا يتطابق تردد الأشعة مع التردد الاهتزازي للرابطة الكيميائية فيها.

14. ما قيمة m/z لقمة الأيون الجزيئي لمركب هيدروكربوني استناداً إلى الطيف الكتلي إذا

كانت قيمة m/z للأيون M^{2+} تساوي 28؟

a. 14

b. 28

c. 36

d. 56

15. ما قيمة الطول الموجي لقمة تنشأ عند قيمة عدد موجي تساوي 2200 cm^{-1} ؟

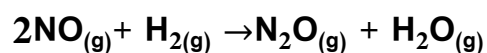
a. 2.2 m

b. 2.2 cm

c. $4.54 \times 10^{-4}\text{ cm}$

d. $4.54 \times 10^{-4}\text{ m}$

16. يتفاعل أكسيد النيتروجين مع غاز الهيدروجين وفق المعادلة الكيميائية الآتية:



أدرس البيانات الواردة في الجدول أدناه، وأجب عن الأسئلة التالية:

المحاولة	[NO] الابتدائي (M)	[H ₂] الابتدائي (M)	سرعة التفاعل الابتدائية (M.s ⁻¹)
1	0.150	0.160	24
2	0.075	0.160	6
3	0.150	0.400	60

a. ما رتبة التفاعل لكل من المتفاعلين (NO) و (H₂)؟

.....

.....

.....

.....

b. أكتب قانون سرعة التفاعل للمتفاعل أعلاه، وحدد رتبة التفاعل الكلية.

.....

.....

.....

.....

c. أحسب قيمة ثابت سرعة التفاعل (k).

.....

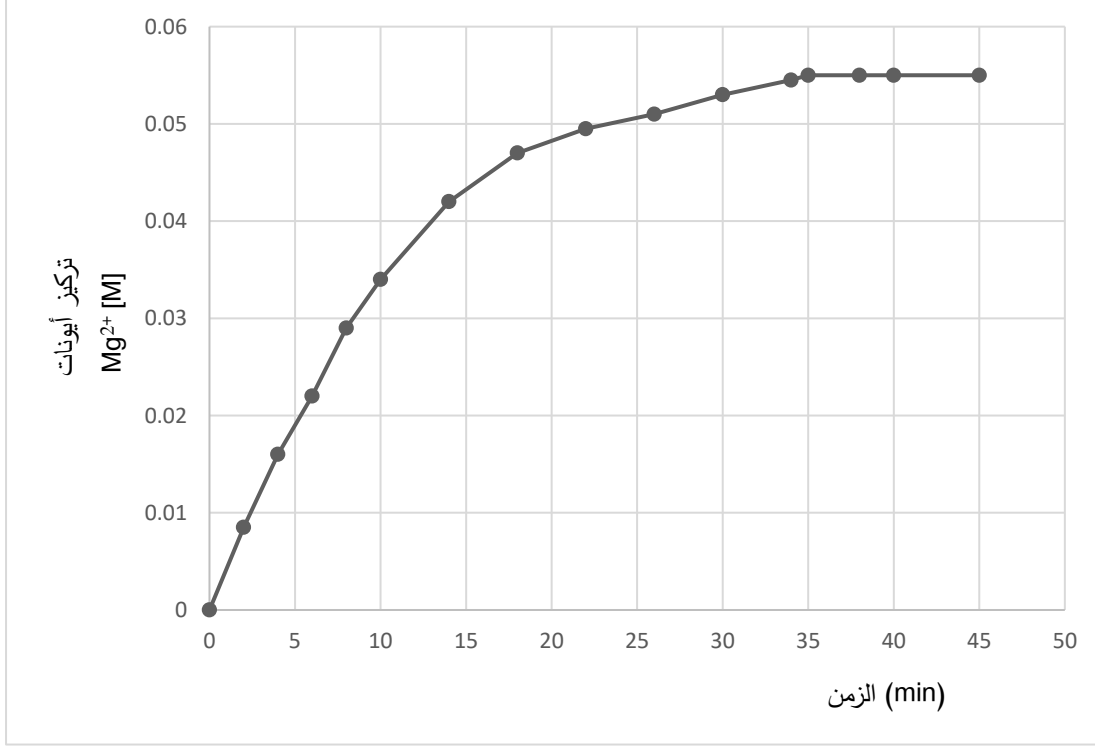
.....

.....

17. يتفاعل المغنيسيوم مع الحمض وفق المعادلة الكيميائية الآتية:



يُمثل الرسم البياني أدناه تغيّر تركيز أيونات $\text{Mg}^{2+}_{(aq)}$ مع مرور الزمن:



a. احسب سرعة التفاعل بين 10 min و 30 min

.....

.....

.....

.....

b. حدّد عمر النصف من خلال الرسم البياني.

.....

.....

.....

18. احسب الرقم الهيدروجيني لمحلول KOH تركيزه 0.070 M.

.....

.....

.....

19. لماذا لا تتساوى قيمة الرقم الهيدروجيني pH لمحلولين لهما نفس التركيز، الأول لحمض قوي والثاني لحمض ضعيف؟

.....

.....

.....

20. هل يُمكن استخدام الدليل ثمولفثالين (مدى الرقم الهيدروجيني لتغيّر لونه 9.6 – 10.6) لمعايرة حمض قوي وقاعدة قويّة؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

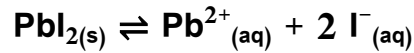
21. كيف تُؤثر زيادة درجة الحرارة على ثابت اتزان تفاعل طارد للحرارة؟

.....

.....

.....

22. ملح يوديد الرصاص PbI_2 شحيح الذوبان في الماء حيث يتأين بنسبة قليلة في الماء ليصل إلى حالة الاتزان بحسب المعادلة الكيميائية الآتية:



a. أحسب قيمة ثابت الاتزان K_c إذا كان تركيز محلول Pb^{2+} عند الاتزان يساوي $1 \times 10^{-4} M$.

.....

.....

.....

b. حدّد اتجاه إزاحة موضع الاتزان.

.....

.....

.....

23. عند حرق 5.08 g من البنزين (C_6H_6) في مُسَعِّر حراري تفجيري يحتوي على 5 Kg من الماء، ارتفعت درجة حرارة الماء من $25^{\circ}C$ إلى $34.5^{\circ}C$.
أحسب حرارة الاحتراق القياسية للبنزين (الحرارة النوعية للماء $4184 J/Kg^{\circ}C$).

.....

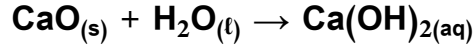
.....

.....

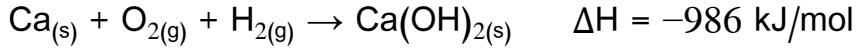
.....

.....

24. تُستخدم علب التسخين الذاتي لتسخين السوائل. عندما يتم الضغط أسفل العلبة، يتفاعل الماء مع أكسيد الكالسيوم وفق المعادلة الكيميائية الآتية:



أحسب التغير في المحتوى الحراري للتفاعل أعلاه، مستخدماً المعادلات الكيميائية الحرارية للتفاعلات الوسيطة الآتية:



.....

.....

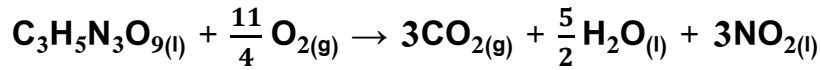
.....

.....

.....

.....

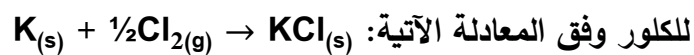
25. ارسم دورة هس لحساب حرارة الاحتراق القياسية للنيتروجليسرين بحسب المعادلة الكيميائية الآتية:



علمًا أنَّ حرارة التكوين القياسية (ΔH°_f) كالآتي:

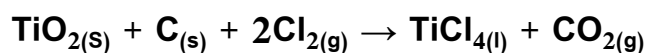
$\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9(l)$	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\text{NO}_{2(l)}$
$-365.5 \text{ KJ.mol}^{-1}$	$-393.5 \text{ KJ.mol}^{-1}$	-242 KJ.mol^{-1}	$+34 \text{ KJ.mol}^{-1}$

26. استخدم البيانات الواردة في الجدول أدناه لإنشاء دورة بورن-هابر لحساب طاقة الميل الإلكتروني



نوع الطاقة	$\Delta H(\text{kJ/mol})$
طاقة الشبكة البلورية للمركب $\text{KCl}_{(s)}$	-706
طاقة التكوين القياسية للمركب $\text{KCl}_{(s)}$	-436
طاقة التسامي K	+90
طاقة التأين الأولى IE_1 لفلز K	+420
طاقة الرابطة Cl-Cl	+244

27. ثُمِّل المعادلة الكيميائية الآتية تكوّن مركّب كلوريد التيتانيوم عند درجة حرارة عالية:



استخدم البيانات الواردة في الجدول أدناه للإجابة عن الأسئلة التالية:

المادّة	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{TiCl}_{4(l)}$	$\text{Cl}_{2(g)}$	$\text{C}_{(s)}$	$\text{TiO}_{2(s)}$
ΔH_f° (kJ/mol)	-394	-804	0	0	-940
S° (J/mol.K)	214	221	223	5.7	49.9

a. أحسب التغيّر في المحتوى الحراري للتفاعل $\Delta H_{\text{rxn}}^\circ$.

.....

.....

.....

b. أحسب التغيّر في قيمة الإنتروبي المطلقة القياسية ΔS° لهذا التفاعل.

.....

.....

.....

c. أحسب طاقة جيبس الحرة ΔG° عند درجة حرارة 750 K واستنتج إذا كان التفاعل تلقائيًا أم غير تلقائي.

.....

.....

.....

28. هل يمكن استرجاع المادة المحلّلة في مطياف الكتلة؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

29. تظهر القمم الخاصة بالروابط الثنائية بين ذرتي الكربون ($C=C$) في الألكينات في مطياف الأشعة تحت الحمراء في الغالب عند العدد الموجي 1600 cm^{-1} بينما تلك الخاصة بالروابط الثلاثية ($C \equiv C$) في الألكينات عند 2200 cm^{-1} . أيّ من الرابطتين الثنائية أم الثلاثية لها طاقة أعلى؟

.....

.....

.....

30. كيف يُمكن التمييز بين مجموعة الهيدروكسيل الوظيفية $O-H$ في الكحول وفي الحمض الكربوكسيلي؟

.....

.....

.....

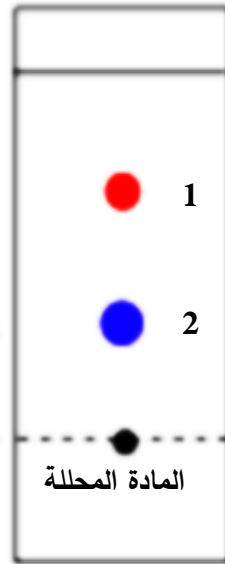
31. لماذا يجب استخدام غاز حامل في عملية دفع المادة المحلّلة بتقنية الفصل الغازي (الكروماتوجرافي)؟

.....

.....

.....

32. أظهر اختبار شريحة الفصل اللوني ذي الطبقة الرقيقة أدناه، لعينة من مادة مُحلَّلة وجود بقعتين نرّمز لهما بالرقمين 1 و 2. الطور المتحرك المستعمل في الاختبار قطبي.



a. ما قيمة عامل التباطؤ (R_f) لكل من المادتين بحيث قطع المذيب في الشريحة مسافة نحو الأعلى مقدارها 9.5 cm، وقطعت بقعة المادة 1 فيها مسافة 6 cm وبقعة المادة 2 مسافة 3.2 cm؟

.....

.....

.....

b. أي المركبين لديه قطبية أكبر؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

ثانيًا: الإجابات

إجابات اختبار نهاية الفصل الدراسي الثاني

• جدول الملاءمة لبنود الاختبار

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	C1206.1	1	2
2	C1206.2	1	2
3	C1205.2	1	1
4	C1205.1	1	1
5	C1207.6	1	1
6	C1207.2	1	2
7	C1207.2	1	2
8	C1209.1	1	1
9	C1210.3	1	1
10	C1210.3	1	2
11	C1210.3	1	1
12	C1211.1	1	1
13	C1211.2	1	1
14	C1211.1	1	2
15	C1211.2	1	1
16a	C1206.1	2	2
16b	C1206.1	1	1
16c	C1206.1	1	1
17a	C1205.1	1	2
17b	C1206.2	1	3
18	C1208.1	2	2
19	C1208.1	1	2

2	2	C1208.2	20
1	1	C1207.2	21
3	2	C1207.4	22a
2	1	C1207.5	22b
2	2	C1209.1	23
2	2	C1209.2	24
2	2	C1209.2	25
3	2	C1209.2	26
2	2	C1209.2	27a
2	2	C1210.3	27b
2	2	C1210.4	27c
1	1	C1211.1	28
3	1	C1211.2	29
2	1	C1211.2	30
2	1	C1211.3	31
1	1	C1211.4	32a
2	1	C1211.3	32b
	50	المجموع	

• الإجابات

$M^{-2}.s^{-1}.b$ $r=k[A][B]^2$ $k=r/[A][B]^2$ $k=(M.s^{-1})/(M) \times (M^2)$ $k=M^{-2}.s^{-1}$	1
$6.93 s^{-1}.a$ $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$ $0.100 = \frac{0.693}{k}$ $k = \frac{0.693}{0.100}$ $k = 6.93 s^{-1}$	2
c. لا تتأثر المساحة.	3
d. تفاعل الأيونات هو الأسرع بسبب عدم وجود روابط كيميائية بحاجة لكسرها.	4
a. التفاعل قارب على الاكتمال.	5
d. تتفاعل أيونات الكلوريد مع أيونات الفضة ويزداد ترسب كلوريد الفضة.	6
d. إزاحة في موضع الاتزان نحو اليسار.	7
$Al_{(s)} + 3/2 H_{2(g)} + 3/2 O_{2(g)} \rightarrow Al(OH)_{3(s)}.d$	8
$2NO_{2(g)} \rightarrow N_2O_{4(g)}.b$ التفاعل غازي بشكل كامل. لذا، فإنّ من المتوقع أن يؤدي التغيّر في عدد جُزيئات الغاز إلى تغيّر في الإنتروبي. ولأنّ جُزيئين من الغاز في المواد المتفاعلة قد أنتجت جُزيء واحد من الغازات في المواد الناتجة، فإنّنا نستنتج أن هناك تناقصًا في عدد جُزيئات الغاز أثناء حدوث هذا التفاعل، تقلّ إنتروبي النظام. يُشار إلى النقصان في تغيّر إنتروبي النظام، من خلال إشارة ΔS السالبة.	9

d. التفاعل تلقائي عند درجة حرارة أكبر من 600 K $\Delta G^{\circ} = \Delta H^{\circ} - T\Delta S^{\circ}$ يكون التفاعل تلقائي عندما تكون قيمة ΔG° سالبة: $\Delta H^{\circ} - T\Delta S^{\circ} < 0$ $T > \frac{\Delta H}{\Delta S}$ $T > \frac{+30 \times 10^3}{+50}$ $T > 600 \text{ K}$	10
c. قيمة ΔH° سالبة، قيمة ΔS° موجبة. ارتفاع درجة حرارة التفاعل يؤشر إلى أن التفاعل طارد للحرارة. التفاعل أنتج غازًا، مما يزيد العشوائية ويكون التغير في الإنتروبي موجبًا.	11
b. طرديا مع شحنة الجسيم.	12
c. عندما يتطابق تردد الأشعة مع التردد الاهتزازي للرابطة الكيميائية فيها.	13
d. 56 تمتلك معظم الأجزاء المتحطمة شحنة موجبة مقدارها $(1+)$. لذا، تكون قيمة m/z تساوي كتلة الجزء المتحطم. وقد يفقد هذا الجزء المتحطم إلكترونين اثنين، ويكتسب شحنة موجبة مقدارها $(2+)$ ، عندها ستكون كتلة الجزء المتحطم الثاني تساوي نصف قيمة m/z .	14
c. $4.54 \times 10^{-4} \text{ cm}$ $\lambda = \frac{1}{\tilde{\nu}}$ $= \frac{1}{2200}$ $= 4.54 \times 10^{-4} \text{ cm}$	15

المحاولتان (1) و (2) لحساب رتبة تفاعل المتفاعل NO: $\frac{r_1}{r_2} = \left(\frac{[NO]_1}{[NO]_2}\right)^n$ $\frac{24}{6} = \left(\frac{0.150}{0.075}\right)^n$ $4 = (2)^n$ $n = 2$ المحاولتان (1) و (3) لحساب رتبة تفاعل المتفاعل H₂: $\frac{r_3}{r_1} = \left(\frac{[H_2]_3}{[H_2]_1}\right)^m$ $\frac{60}{24} = \left(\frac{0.400}{0.160}\right)^m$ $2.5 = (2.5)^m$ $m = 1$	16a
يكون قانون سرعة التفاعل على النحو الآتي: $r = k[NO]^n[H_2]^m$ $r = k[NO]^2[H_2]$ الرتبة الكلية للتفاعل = 1+2 = 3.	16b
يمكننا حساب ثابت سرعة التفاعل باستخدام بيانات أي محاولة من المحاولات الثلاث. $r = k[NO]^2[H_2]$ من بيانات المحاولة الأولى: $24 = k(0.150)^2(0.160)$ $24 = 0.0036k$ $k = 6.67 \times 10^3 \text{ M}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	16c

تمثل أيونات المغنيسيوم (Mg^{2+}) المادّة الناتجة، والتي يُساوي مُعاملها (1)، وبما أن تركيز المادة الناتجة يتزايد مع الزمن، توضع إشارة موجب في معادلة السرعة. تكون سرعة التفاعل بين 10 min و 30 min: $\text{سرعة التفاعل} = +\left(\frac{1}{n}\right) \times \left(\frac{\Delta[P]}{\Delta t}\right)$ $\text{سرعة التفاعل} = (1) \times \left(\frac{0.051-0.0325}{30-10}\right)$ $\text{سرعة التفاعل} = 9.25 \times 10^{-4} \text{ M/min}$	17a
يُبين الرسم البياني أنّ التفاعل ينتهي عندما يثبت تركيز المادّة الناتجة عند قيمة تساوي 0.055 M. من الرسم البياني، نلاحظ أنّ تكوّن النصف أي 0.0275 M يحتاج إلى زمن 7 min وهو عُمر النصف.	17b
$[OH^-] = 0.070 \text{ M}$ $pOH = -\log[OH^-]$ $pOH = -\log(0.070)$ $pOH = 1.15$ $pOH + pH = 14; pH = 12.85$	18
لا تتساوى قيم الرقم الهيدروجيني لمحاليل أحماض قويّة وضعيفة لها نفس التراكيز، لأنّ الحمض القوي يتأين بشكل كامل، ويكون تركيز أيونات الهيدروجين مساوياً لتركيز الحمض نفسه بينما الحمض الضعيف يتأين جزئياً منتجاً كمّيّة أقل من أيونات الهيدروجين لنفس التركيز.	19
لا يمكن استخدام دليل ثيمولفثالين لمعايرة حمض قوي وقاعدة قويّة لأنّ قيمة الرقم الهيدروجيني للمحلول عند حدوث التعادل ($pH = 7$) هي خارج مدى الرقم الهيدروجيني لتغيّر لون الدليل.	20
زيادة درجة حرارة تفاعل طارد للحرارة تؤدي إلى إزاحة الاتزان باتجاه اليسار، وبذلك تقل قيمة ثابت الاتزان K.	21
تركيز محلول I^- يساوي $2 \times 10^{-4} \text{ M}$ $K = [Pb^{2+}] \times [I^-]^2$ $= 1 \times 10^{-4} \times 4 \times 10^{-8}$ $= 4 \times 10^{-12}$	22a
تشير قيمة ثابت الاتزان الصغيرة جداً إلى أن التفاعل الطردى لن يحدث تقريباً، وسوف تنتج كمّيّة قليلة جداً من المواد الناتجة لذلك يُزاح موضع الاتزان نحو المتفاعلات.	22b

23

كتلة البنزين ضئيلة جدًا مقارنة بكتلة الماء. لذلك، فإننا نفترض أن الطاقة الحرارية الناتجة عن التفاعل قد امتصتها كتلة الماء فقط، ونتجاهل الطاقة الحرارية التي امتصتها كتلة البنزين.

$$Q = mc \Delta T = (5 \text{ kg})(4184 \text{ J/kg}^\circ\text{C})(34.5^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}) = 198740 \text{ J}$$

ولأن الحرارة منطلقة تكون قيمتها سالبة، يُمكننا كتابة الحرارة المُنتَجة بوحدة kJ وهي تُساوي -198.74 kJ

قيمة حرارة الاحتراق القياسية تُساوي كمّية الحرارة المُنتَجة لكل مول.

عدد المولات يساوي كتلة المادّة مقسومة على كتلتها المولية

$$\text{C}_6\text{H}_6 \text{ الكُتلة المولية لمُرْكَب} = (12 \times 6) + (1 \times 6) = 78 \text{ g/mol}$$

عندئذ، يبلغ عدد المولات:

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{5.08}{78}$$

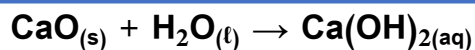
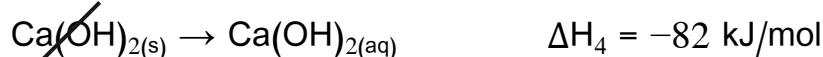
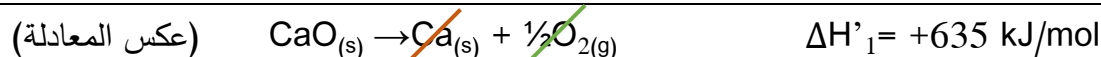
$$n = 0.065 \text{ mol}$$

وأخيرًا، يتم حساب حرارة الاحتراق القياسية للمحلول لكل مول، على النحو الآتي:

$$\Delta H^\circ_{\text{C}} = \frac{Q}{n} = \frac{-198.74}{0.065}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{C}} = -3057.5 \text{ kJ/mol}$$

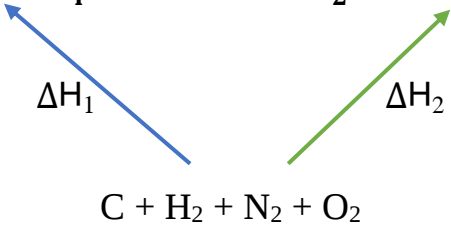
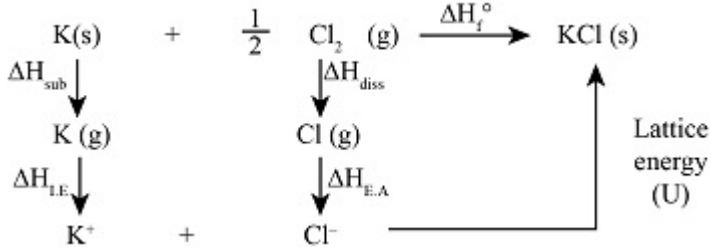
24



$$\Delta H_{\text{rxn}} = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4$$

$$= (+635) + (+286) + (-986) + (-82)$$

$$\Delta H_{\text{rxn}} = -147 \text{ kJ/mol}$$

$\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9 + \frac{11}{4} \text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + \frac{5}{2} \text{H}_2\text{O} + 3\text{NO}_2$  $\text{C} + \text{H}_2 + \text{N}_2 + \text{O}_2$ $\Delta H_1 = \Delta H(\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9) + \frac{11}{4} \Delta H(\text{O}_2)$ $= -365.5 + 0$ $= -365.5 \text{ kJ/mol}$ $\Delta H_2 = 3\Delta H(\text{CO}_2) + \frac{5}{2} \Delta H(\text{H}_2\text{O}) + 3\Delta H(\text{NO}_2)$ $= 3(-393.5) + \frac{5}{2}(-242) + 3(+34)$ $= -1683.8 \text{ kJ/mol}$ $\Delta H = \Delta H_2 - \Delta H_1$ $= (-1683.8) - (-365.5)$ $= -1318.3 \text{ kJ/mol}$	25
 $\Delta H^\circ_{f(\text{KCl})} = \Delta H^\circ_{\text{sub}(\text{K})} + \frac{1}{2} \Delta H^\circ_{\text{Cl-Cl}} + \text{I.E.}_1(\text{K}) + \text{E.A.}(\text{Cl}) + \Delta H^\circ_{\text{Latt}}$ $-436 = +90 + \frac{1}{2} (+244) + (+420) + (x) + (-706)$ $x = -362 \text{ kJ/mol}$	26

$\Delta H^{\circ} = \Delta H^{\circ}_{f(\text{Products})} - \Delta H^{\circ}_{f(\text{reactants})}$ $\Delta H^{\circ} = [\Delta H^{\circ}_f(\text{CO}_2) + \Delta H^{\circ}_f(\text{TiCl}_4)] - [(\Delta H^{\circ}_f(\text{C}) + 2\Delta H^{\circ}_f(\text{Cl}_2) + \Delta H^{\circ}_f(\text{TiO}_2))]$ $= [(-394) + (-804)] - [(0) + 2(0) + (-940)] = (-1198) - (-940)$ $\Delta H^{\circ} = -258 \text{ kJ}$	27a
$\Delta S^{\circ} = \sum(n\Delta S^{\circ}_{\text{products}}) - \sum(m\Delta S^{\circ}_{\text{reactants}})$ $\Delta S^{\circ} = \sum[\Delta S^{\circ}(\text{CO}_2) + \Delta S^{\circ}(\text{TiCl}_4)] - \sum[\Delta S^{\circ}(\text{C}) + 2\Delta S^{\circ}(\text{Cl}_2) + \Delta S^{\circ}(\text{TiO}_2)]$ $\Delta S^{\circ} = [(214) + (221)] - [(5.7) + 2(223) + (49.9)]$ $\Delta S^{\circ} = (435) - (501.6)$ $\Delta S^{\circ} = -66.6 \text{ J/K}$	27b
$\Delta G^{\circ} = \Delta H^{\circ} - T\Delta S^{\circ}$ $\Delta G^{\circ} = (-258 \text{ KJ}) - (750\text{K})(-0.0666 \text{ kJ/K})$ $\Delta G^{\circ} = -208.05 \text{ kJ}$ يكون هذا التفاعل تلقائياً عند درجة حرارة 750 K كون قيمة (ΔG°) سالبة.	27c
لا يُمكن استرجاع المادة المحلّلة في مطياف الكتلة لأنّها تتحطم وتتحوّل إلى أيونات جُزئية.	28
يتناسب العدد الموجي طردياً مع الطاقة، كلّما ارتفع العدد الموجي ارتفعت الطاقة، وبالتالي الروابط الثلاثية في الألكينات لديها طاقة أعلى من الروابط الثنائية في الألكينات.	29
مجموعة الهيدروكسيل الموجودة في الكحول تظهر قمة عريضة إلى اليسار من قيمة العدد الموجي 3000 cm^{-1} ، بينما تظهر مجموعة الهيدروكسيل في الحمض الكربوكسيلي عند قمة عريضة جداً على امتداد نفس العدد الموجي (3000 cm^{-1}).	30
يستعمل الغاز الخامل في تقنيّة الفصل الغازي كي لا يتفاعل كيميائياً مع المادة المحلّلة أو مع الطور الثابت داخل العمود.	31

$R_f = \frac{\text{المسافة التي قطعتها البقعة}}{\text{المسافة التي قطعها المذيب}}$ $R_f (1) = \frac{6}{9.5}$ $= 0.63$ $R_f (2) = \frac{3.2}{9.5}$ $= 0.33$	32a
بما أنّ الطور المتحرّك لديه قطبيّة عالية والمركّب رقم 1 تحرّك بسرعة أكبر، إذن يمكن الاستنتاج بأنّ هذا المركّب لديه قطبيّة أعلى من المركّب رقم 2.	32b