أنشطة وتدريبات

- الكيمياء النووية:

1- إذا كان عمر النصف لعنصر ما $\frac{1}{4}$ ساعة، ما هو الزمن اللازم ليصبح النشاط الإشعاعي لعينة منه $\frac{1}{4}$ ما كان عليه، وما نسبة ما يبقى من هذه العينة بعد ساعة واحدة.

2- إذا كانت كتلة عينة من مادة ما (16) mg وعمر النصف لهذه المادة (10) ساعة، ما كتلة ما يبقى من هذه العينة بعد (20) ساعة وما الكتلة المتفككة منها بعد (40) ساعة

3- يعرض أحد عمر النصف لمادة ما (20) يوم وأنه بعد (60) يوم كان عدد النوى المتفككة في عينة منه (7×10^8) نواة، ما هو عدد النوى في العينة المتبقية من هذه المادة، وما هو الزمن اللازم ليصبح نسبة ما يبقى منها $\frac{1}{16}$

4- إذا كانت الطاقة التي تصدرها الشمس في (1.5) دقيقة تساوي 3.42×10^{28} جول

أ- احسب مقدار نقص كتلة الشمس خلال (1.5) دقيقة علماً أن سرعة انتشار الضوء في الخلاء $(3 \times 10^8 m.s^{-1})$

ب- احسب الطاقة التي تصدرها الشمس في ساعة واحدة.

5- إذا كانت كتلة الشمس تنقص في كل ساعة $(152 \times 10^{13}) Kg$ ما مقدار نقصان كتلتها خلال (15) دقيقة.
وما الطاقة التي تصدرها خلال ساعة واحدة.

- الكيمياء الحرارية:

1- بين الجدول الآتي حرارة التكون القياسية لبعض الأكاسيد مقدرة بـ $KJ.mol^{-1}$، رتبي هذه الأكاسيد تصاعدياً حسب ثباتها الحراري

الأكسيد	N_2O	NO	NO_2	N_2O_4
ΔH°_f	81.5	90.4	34	9.6

2- بين الجدول الآتي حرارة التكون القياسية لبعض الحموض رتبي هذه الحموض تنازلياً حسب ثباتها الحراري

الحمض	H_2SO_4	HNO_3	HCl	CH_3-COOH
$\Delta H^\circ_f (KJ.mol^{-1})$	-814	-173	-92.3	-487

3- إذا كانت انثالبية التفكك القياسية للنشادر $46\ KJ.mol^{-1}$ احسبي انثالبية التفاعل الآتي في الشروط القياسية

$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$

4- يحترق الإيتين في الشروط القياسية وفق المعادلة الآتية

$C_2H_4(g) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

أ- احسبي تغير الانثالبية المرافقة لهذا التفاعل اعتماداً على انثالبيات التكون القياسية في الجدول الآتي

المركب	$C_2H_4(g)$	$CO_2(g)$	$H_2O(l)$
$\Delta H^\circ_f (KJ.mol^{-1})$	52	-393.5	-286

ب- ما هي حرارة الاحتراق القياسية للإيتين، وما هي حرارة احتراق (1.4) g منه $C=12$ ، $H=1$

3- ما هي انثالبية التكون القياسية لـ $H_2O_{(l)}$، وما هي قيمة انثالبية التفكك القياسية للإيتين.

5- احسبي تغير الانثالبية للتفاعل الممثل بالمعادلة الآتية

$CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow CH_3-OH_{(l)}$

اعتماداً على التفاعلات الآتية:

$CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \quad \Delta H^\circ_1 = -283\ KJ$

$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \quad \Delta H^\circ_2 = -286\ KJ$

$CH_3-OH_{(l)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \quad \Delta H^\circ_3 = -728\ KJ$

6- ليكن لدينا التفاعلات الآتية في الشروط القياسية:

$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \quad \Delta H^\circ_1 = -394\ KJ$

$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)} \quad \Delta H^\circ_2 = -296\ KJ$

$CS_{2(l)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)} \quad \Delta H^\circ_3 = -1108\ KJ$

أ- ما هي حرارة الاحتراق القياسية لكل من $C_{(s)}$ ، $S_{(s)}$ ، $CS_{2(l)}$

ب- احسبي تغير الانثالبية المرافقة للتفاعل الآتي:

$C_{(s)} + 2S_{(s)} \longrightarrow CS_{2(l)}$

اعتماداً على التفاعلات السابقة، وما هي قيمة $\Delta H^\circ_{d(CS_2)}$

7- احسبي تغير الانثالبية للتفاعل الآتي:

$C_2H_5OH_{(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)} + C_2H_4(g)$

اعتماداً على جدول قيم طاقات الروابط الآتي:

الرابطة	C-O	O-H	C-H	C-C	C=C
$\Delta H_b (KJ.mol^{-1})$	351	463	415	344	615

هل هذا التفاعل ماص أم ناشر للحرارة ولماذا؟

8- ليكن لدينا التفاعل الآتي:

$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(g)}$

فإذا كانت $\Delta H^\circ_{rxn} = -484\ KJ$ وأن $\Delta H_{b(H-H)} = 436\ KJ.mol^{-1}$ فاحسبي قيمة: $\Delta H_{b(O=O)}$ ، $\Delta H^\circ_{b(O-H)} 463\ KJ.mol^{-1}$

وما قيمة انثالبية التفكك القياسية لـ $H_2O_{(g)}$

٠ - سرعة التفاعل الكيميائي :

1/ لتكن لدينا التفاعل الأولي الآتي :

$$A_{(g)} + 3B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$$

أ - اكتبي قانون سرعة هذا التفاعل .

ب - زدنا الضغط بحيث أصبح الحجم ثلث ما كان عليه مع بقاء درجة الحرارة ثابتة ، قارني بين سرعتي التفاعل الابتدائيتين قبل وبعد زيادة الضغط .

ج - اكتبي عبارة السرعة الوسطية لاختفاء كل من A ، B و السرعة الوسطية لتكون C .

د - ما العلاقة بين السرعة الوسطية لاختفاء B و السرعة الوسطية لتكون C .

هـ - إذا كانت $V_{moy(C)} = 0.06 mol.l^{-1}.s^{-1}$ فاحسبي السرعة الوسطية للتفاعل والسرعة الوسطية لاختفاء B .

2/ نضع 0.6 mol من الغاز A مع 1 mol من الغاز B في وعاء حجمه 10 l فيحدث التفاعل الأولي الآتي :

$$A_{(g)} + 2B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$$

أ - احسبي السرعة الابتدائية لهذا التفاعل . ($K = 10^{-2}$)

ب - بفرض أن هذا التفاعل قد توقف بعد (10) ثانية فاحسبي تراكيز المواد المتبقية عندئذ ، واحسبي السرعة الوسطية لاختفاء B .

3/ نخلط 1 mol من المادة A مع 2 mol من المادة B في الماء وتتم حجم المحلول إلى 10 l فيحدث التفاعل الأولي الآتي : $A + 2B \longrightarrow C + 2D$

أ - احسبي السرعة الابتدائية لهذا التفاعل ($K = 0.1$)

ب - قارني بين سرعة هذا التفاعل الابتدائية وسرعته بعد زمن يصبح فيه $[B]$ يساوي $\frac{1}{2}$ ما كان عليه في البدء .

4/ نمزج (200) ml من محلول المادة A ذو التركيز $1 mol.l^{-1}$ مع (300) ml من محلول المادة B ذو التركيز $0.5 mol.l^{-1}$ فيحدث التفاعل الأولي الآتي :

$$A + 2B \longrightarrow 2C + D$$

أ - اكتبي قانون سرعة هذا التفاعل .

ب - احسبي السرعة الابتدائية لهذا التفاعل ($K = 0.5$)

ج - ما هو تركيز المادة D عندما يصبح $[C] = 0.2 mol.l^{-1}$ وما هي سرعة التفاعل عندئذ .

د - هل يؤثر تغير الضغط على سرعة هذا التفاعل ؟

---

٠ - التوازن الكيميائي

1/ لتكن لدينا التفاعل المتوازن الآتي :

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} \quad \Delta H < 0$$

أ - اكتبي عبارتي ثابتة التوازن K_c ، K_p .

ب - استنتجي العلاقة بين K_c ، K_p للتفاعل السابق .

ج - ما تأثير زيادة الضغط مع بقاء درجة الحرارة ثابتة على كل من حالة التوازن وقيمة K_c .

د - ما تأثير رفع درجة الحرارة على كل من حالة التوازن وقيمة K_c

---

2/ لتكن لدينا التفاعل المتوازن الآتي :

$$A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons 2C_{(g)}$$

فإذا كانت التراكيز عند التوازن $[C]_{eq} = 0.2 mol.l^{-1}$ ، $[A]_{eq} = 0.3 mol.l^{-1}$ و $[B]_{eq} = 0.2 mol.l^{-1}$

أ - احسبي ثابتة التوازن K_c واستنتجي قيمة K_p

ب - احسبي التركيزين الابتدائيين لكل من A و B .

ج - احسبي سرعة التفاعل الابتدائية إذا $K_1 = 0.01$

د - احسبي سرعة التفاعل العكسي عند بلوغ التوازن واحسبي قيمة K_2

هـ - أضفنا كمية من A بحيث أصبح تركيز C عند التوازن الجديد ضعف ما كان عليه ، احسبي $[A]$ عندئذ .

3/ ليكن التوازن في التفاعل الآتي :

$$2HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$$

عندما يتفكك 25 % من يود الهيدروجين .

أ - احسبي ثابتة التوازن K_c وقيمة K_p .

ب - احسبي عدد مولات كل من المواد المتبقية عند بلوغ التوازن علماً أن عدد مولات HI في البدء 10 mol

---

4/ يتم التفاعل الآتي في وعاء مغلق $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftharpoons 3C_{(g)}$

فإذا علمت أن نسبة التركيزين الابتدائيين $\frac{[A]_0}{[B]_0} = \frac{2}{5}$

أ - احسبي ثابتة التوازن K_c علماً أنه يحصل التوازن عندما يصبح $[C] = [B]$

ب - احسبي النسبة المئوية المتفاعلة من كل من A و B حتى التوازن .

5/ في التفاعل المتوازن الآتي : $2NO_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$

$[NO_2]_{eq} = [NO]_{eq}$ و $[O_2]_{eq} = 0.01 mol.l^{-1}$

أ - احسبي ثابتة التوازن K_c

ب - احسبي التركيز الابتدائي لـ NO_2 والنسبة المئوية المتفككة منه حتى الوصول لحالة التوازن .

• ـ الحموض والاسس

1/ ـ اكتبي كلاً من $[H_3O^+]$ ، $[OH^-]$ ، pH ، pOH لكل من المحاليل الآتية :

أ ـ محلول حمض كلور الماء تركيزه ($0.01\ mol.l^{-1}$)

ب ـ محلول حمض الكبريت تركيزه ($4.9\ g.l^{-1}$) $H=1 \ , \ O=16 \ , \ S=32$

جـ ـ محلول حمض النمل تركيزه $0.5\ mol.l^{-1}$ ، $\alpha = 2\%$

د ـ محلول هيدروكسيد الأمونيوم تركيزه $0.05\ mol.l^{-1}$ ، $K_b = 2\times10^{-5}$

2/ ـ لدينا محلول مائي لحمض الخل فيه $pH=3$ ، $K_a = 2\times10^{-5}$

أ ـ اكتبي معادلة تأين هذا الحمض وحددي الأزواج المترافقة (حمض ـ أساس) حسب نظرية برونشتد ولوري .

ب ـ احسبي pOH لهذا المحلول

جـ ـ احسبي التركيز الابتدائي للحمض C_a

د ـ احسبي درجة التأين α

هـ ـ ما التغير الذي طرأ على تركيز أيونات الهيدرونيوم كي تزداد الـ pH بمقدار (1) .

3/ ـ محلول مائي لأساس ما فيه $pH=11$ ، $\alpha = 2\%$

أ ـ اكتبي معادلة تأين وحددي الأزواج المترافقة (حمض ـ أساس)

ب ـ احسبي كلاً من $[H_3O^+]$ ، $[OH^-]$ ، C_b

جـ ـ احسبي ثابت تأين هذا الأساس K_b

د ـ نخذ حجم معين V من المحلول السابق بإضافة أربعة أمثال حجمه من الماء ، احسبي تركيز المحلول بعد التمديد .

4/ ـ نمزج حجم معين من محلول حمض كلور الماء مع حجم مماثل من محلول حمض الكبريت ، فإذا كانت $pH=1$ لكل من المحلولين قبل المزج .

أ ـ اكتبي معادلتي تأين كل من الحمضين وحدد الأزواج المترافقة (حمض ـ أساس) حسب نظرية برونشتد ولوري .

ب ـ احسبي تركيز كل من الحمضين قبل المزج .

جـ ـ احسبي تركيز كل من الحمضين بعد المزج .

د ـ احسبي pH محلول المزيج الحمضي الناتج .

5/ ـ لدينا محلول حمض سيانيد الهيدروجين تركيزه $0.2\ mol.l^{-1}$

أ ـ اكتبي معادلة تأين الحمض .

ب ـ احسبي $[CN^-]$ علماً أن $K_a = 5\times10^{-10}$

جـ ـ كم يصبح $[CN^-]$ إذا احتوى المحلول السابق على حمض كلور الماء بتركيز $0.1\ mol.l^{-1}$ وما صحة pH عندئذ .

• ـ المحاليل المائية للأملاح :

1/ ـ لدينا محلول نترات الأمونيوم تركيزه ($0.2\ mol.l^{-1}$) فإذا علمت أن ثابت تأين هيدروكسيد الأمونيوم ($K_b = 2\times10^{-5}$)

أ ـ اكتبي معادلة حلمهة هذا الملح

ب ـ احسبي قيمة ثابت الحلمهة لهذا الملح

جـ ـ احسبي $[H_3O^+]$ ، pH

د ـ احسبي النسبة المئوية المحلمهة من هذا الملح .

هـ ـ نضيف للمحلول السابق قطرات من محلول حمض كلور الماء بحيث يصبح تركيز ح ($0.1\ mol.l^{-1}$) ، احسبي النسبة المئوية المحلمهة من الملح السابق في هذه الحالة ، وكم يصبح قيمة الـ pH

2/ ـ نضيف إلى محلول حمض سيانيد الهيدروجين محلولاً لهيدروكسيد البوتاسيوم فنحصل على ملح سيانيد البوتاسيوم .

أ ـ اكتبي معادلة تفاعل الحمض مع الأساس المضاف .

ب ـ اكتبي معادلة حلمهة الملح الناتج ، ما نوع المحلول الناتج عن الحلمهة

جـ ـ احسبي pH المحلول الناتج عن الحلمهة علماً أن تركيز الملح ($0.05\ mol.l^{-1}$) ، $K_a = 5\times10^{-10}$

3/ ـ لدينا محلول خلات الأمونيوم ، فإذا علمت أن : $K_a = 2\times10^{-4}$ ، $K_b = 2\times10^{-5}$. أ ـ احسبي ثابت الحلمهة K_a ، وما نوع الوسط الناتج عن حلمهة هذا الملح .

ب ـ اكتبي معادلة حلمهة هذا الملح . جـ ـ احسبي تركيز أيونات الهيدرونيوم من العلاقة $[H_3O^+]^2 = K_a \frac{K_w}{K_b}$ واستنتجي pH المحلول .

4/ ـ لدينا محلول مشبع لملح كبريتات الفضة تركيزه ($0.015\ mol.l^{-1}$)

أ ـ احسبي جداء الذوبان K_{sp} لهذا الملح .

ب ـ نضيف للمحلول السابق ملح كبريتات البوتاسيوم $10^{-2}\ mol.l^{-1}$ هل يرسب جزء من كبريتات الفضة وضحي ذلك حسابياً ثم بيني أن هذه النتيجة تتفق مع قاعدة لوشاتوليه .

5/ ـ لدينا محلول مشبع لكلوريد الرصاص ، فإذا علمت أن جداء الذوبان لهذا الملح 4×10^{-6} ، احسبي تركيز أيونات الرصاص وأيونات الكلوريد في المحلول المشبع السابق وما تركيز هذا المحلول مقدراً بـ ($g.l^{-1}$)

$Pb = 207$ ، $Cl = 35.5$

6/ ـ نضيف (150) ml من محلول نترات الفضة تركيزه ($2\times10^{-5}\ mol.l^{-1}$) إلى (350) ml من محلول كلوريد الصوديوم تركيزه ($2\times10^{-6}\ mol.l^{-1}$) هل يرسب كلوريد الفضة علماً أن جداء ذوبانه 6.25×10^{-10} وضحي ذلك حسابياً .

• المعايرة :

1- يلزم لتعديل 30 ml من محلول حمض الكبريت 10 ml من محلول الصود الكاوي.
أ- اكتبي المعادلة الأيونية المعبرة عن تفاعل المعايرة والحل.
ب- ما قيمة الـ pH عند نقطة تكافؤ المعايرة وما الكاشف المناسب لتحديدها وليذا؟
جـ- احسبي تركيز محلول حمض الكبريتيك المستعمل ($mol.l^{-1}$)
علماً أن تركيز محلول الصود الكاوي $0.3\ mol.l^{-1}$
د- نضيف إلى 20 ml من محلول الحمض السابق 80 ml من الماء، احسبي تركيز المحلول الناتج.

2- يلزم لتعديل 25 ml من محلول حمض الكبريتيك تعديلاً تاماً 15 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $0.5\ mol.l^{-1}$ و 10 ml من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه $0.25\ mol.l^{-1}$
أ- اكتبي معادلتي التفاعل، وما هي المعادلة الأيونية في هذه الحالة
ب- احسبي تركيز محلول حمض الكبريتيك $mol.l^{-1}$ وما كتلة الحمض المستعمل. $H=1 \cdot O=16 \cdot S=32$
جـ- احسبي حجم الماء المقطر المضاف إلى 20 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم السابق ليصبح تركيزه $0.2\ mol.l^{-1}$

3- نحل 3 g من حمض الخل في الماء ونتمم الحجم إلى 100 ml
أ- احسبي تركيز المحلول الناتج $g.l^{-1}$ و $mol.l^{-1}$
ب- يلزم لتعديل 10 ml من محلول هذا الحمض 40 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم. اكتبي معادلة التفاعل الحاصل وصنفي النوع، الوسط عند نقطة تكافؤ المعايرة
وما الكاشف المناسب لتحديد هذه النقطة وليذا؟
جـ- احسبي تركيز ملح الناتج عند التعديل $mol.l^{-1}$
$C=12 \cdot O=16 \cdot H=$

4- نحل غاز كلور الهيدروجين في الماء ونتمم الحجم إلى 200 ml
فنحصل على محلول تركيزه $0.02\ mol.l^{-1}$
أ- احسبي عدد مولات الحمض في المحلول الناتج.
ب- احسبي كتلة كربونات الصوديوم اللازمة للتفاعل مع 100 ml من محلول الحمض السابق، وما عدد مولات الملح الناتج عند هذا التفاعل $Na=23 \cdot C=12 \cdot H=1$

5- نذيب 2.2 g من كربونات الصوديوم النقية في الماء ليصبح الحجم 100 ml، فيلزم لتعديل 2 ml من المحلول الناتج 8 ml من محلول حمض كلور الماء الذي حتى pH=1. أ- احسبي النسبة المئوية للشوائب في الملح المستعمل. ب- احسبي $[Na^+]$ في المحلول الناتج عند التعديل

• العضوية

1- نأخذ 50 ml من محلول الإيثانال الذي تركيزه $17.6\ g.l^{-1}$ ونضعها بكمية كافية من محلول توليون. أ- اكتبي معادلة التفاعل واحسبي كتلة الراسب المتكون. $C=12 \cdot O=16 \cdot H=1 \cdot Ag=108$
ب- نؤكسد 50 ml حديثة من المحلول السابق ونعدل الناتج بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $0.5\ mol.l^{-1}$ احسبي حجم المحلول اللازم لتمام التعديل.

2- نؤكسد جزء من الإيثانول والإيثانال لكتلة 6.7 g أكسدة تامة فينتج حمض كتلته 9 g.
أ- اكتبي المعادلة المعبرة عن التفاعلات الحاصلة.
ب- احسبي كتلة كل من الكحول والألدهيد في الجزء.
جـ- نحدد الحمض الناتج بالماء للحصول على محلول تركيزه $0.05\ mol.l^{-1}$ احسبي حجم المحلول الناتج عند التحديد.
$C=12 \cdot H=1 \cdot O=16$

3- نؤكسد 4.6 g من الإيثانول أكسدة تامة ونعدد الناتج بالماء إلى 2 l. أ- اكتبي معادلتي أكسدة الإيثانول واحسبي تركيز المحلول الناتج عند الأكسدة ($mol.l^{-1}$)
ب- احسبي pH المحلول الناتج علماً أن $\alpha = 2\%$
$C=12 \cdot O=16 \cdot H=1$

4- لدى أكسدة 2.2 g من الألدهيد ينتج حمض كربوكسيلي كتلته 3 g. أ- اكتبي معادلة الأكسدة واحسبي الكتلة المولية لكل من الألدهيد والحمض.
ب- أوجدي الصيغة نصف المنشورة لكل من الألدهيد والحمض واذكري اسميهما. $H=1 \cdot O=16 \cdot C=12$

5- نؤكسد بدقة أولي أكسدة تامة ونفاعل ناتج الأكسدة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم فنحصل على ملح كتلته $\frac{41}{30}$ من كتلة ناتج الأكسدة التامة. أوجدي الصيغة نصف المنشورة لكل من الكحول وناتج الأكسدة واذكري اسميهما. $C=12 \cdot O=16 \cdot H=1 \cdot Na=23$

6- إذا كانت الصيغة المجملة لمركب عضوي ناتج من تفاعل حمض كربوكسيلي مع كحول أولي هي $C_4H_8O_2$، وعند معايرة محلول البوتاسيوم الكاوي ينتج ملحاً كتلته $\frac{49}{44}$ من كتلة المركب.
أوجدي الصيغة نصف المنشورة لكل من الحمض والكحول والمركب الناتج عند تفاعلهما واذكري اسم كل منها.
$C=12 \cdot O=16 \cdot H=1 \cdot K=39$