| سبيلك للتفوق في الكيمياء | إعداد المدرس : بيمان حجي |
|---|---|
| الصف الثالث الثانوي العلمي — للعام الدراسي ( 2022 – 2023 ) | اختبار في الكيمياء النووية |
| المادة : الكيمياء | الدرجة : 200 |

**السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي ، وانقلها إلى ورقة إجابتك :** ( 30 درجة )

١- يبلغ عمر النصف لعينة من مادة مشعة 24 days ، فتكون نسبة ما يتبقى منها بعد مرور زمن قدره 72 days مساوية :

| a | $\frac{1}{4}$ | b | $\frac{1}{8}$ | c | 3 | d | $\frac{1}{16}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

٢- تتفكك نواة عنصر الثوريوم $^{228}_{90}Th$ بإطلاقها لجسيمات ألفا متحولة إلى نواة عنصر البولونيوم $^{216}_{84}Po$ ، فإن عدد جسيمات ألفا المنطلقة خلال هذا التحول يساوي :

| a | 2 | b | 3 | c | 4 | d | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

٣- قدرة جسيمات ألفا على النفوذية :

| a | أقل من نفوذية جسيمات بيتا | b | أكبر من نفوذية أشعة غاما | c | أكبر من نفوذية جسيمات بيتا | d | تساوي نفوذية أشعة غاما |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

**السؤال الثاني : أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي :** ( 15 درجة )

a) إطلاق النواة للبوزيترون . b) يعد النيوترون أفضل قذيفة نووية . c) يرافق تفاعل الاندماج النووي انطلاق طاقة هائلة .

**السؤال الثالث : أكمل و وازن التحول النووي الآتي ، ثم حدد نوع هذا التحوّل :** ( 10 درجات )

$$^{220}_{86}Rn \longrightarrow {}^{\square}_{84}Po + {}^{\square}_{\square}He + \text{----------}$$

**السؤال الرابع : أجب عن السؤالين الآتيين** ( 30 درجة )

١) قارن بين جسيمات بيتا و أشعة غاما من حيث : ( الطبيعة – السرعة - التأثر بالحقل الكهربائي ) .

٢) عند قذف نواة النتروجين $^{14}_{7}N$ بجسيم ألفا ، ينتج نواة نظير الأكسجين المشع $O$ مطلقة بروتون ، المطلوب :

a) اكتب المعادلة النووية المعبرة عن التفاعل الحاصل . b) حدد نوع هذا التفاعل النووي .

**السؤال الخامس : أجب عن أحد السؤالين الآتيين :** ( 15 درجة )

١- عندما تكون النوى غير المستقرة واقعة تحت حزام الاستقرار ، المطلوب :

a) ما الجسيم الذي تطلقه النواة للعودة إلى ضمن حزام الاستقرار ، وضح ذلك بكتابة معادلة العملية الحاصلة .

b) اكتب المعادلة العامة المعبرة عن هذا التحول .

٢- أكمل و وازن التفاعل النووي الآتي ، ثم حدد نوع هذا التفاعل النووي :

$$^{236}_{92}U \longrightarrow {}^{\square}_{51}Sb + {}^{101}_{\square}Nb + 3{}^{\square}_{\square}n + \text{---------}$$

**السؤال السادس : حل المسائل الأربع الآتية :** ( الدرجات : 30 للأولى ، 25 للثانية ، 25 للثالثة ، 20 للرابعة )

**المسألة الأولى :** تنقص كتلة نواة الاكسجين $^{16}_{8}O$ عن مكوناتها وهي حرة بمقدار $\Delta m = -0.23 \times 10^{-27} Kg$ المطلوب :

١- احسب طاقة الارتباط لهذه النواة ، علماً أن سرعة انتشار الضوء في الخلاء $C = 3 \times 10^{8}\ m \cdot s^{-1}$ .

٢- إذا كان عمر النصف للأكسجين المشع المستخدم 8 days ، المطلوب : احسب النسبة المتبقية من الأكسجين المشع بعد مرور زمن قدره 40 days .

**المسألة الثانية :** يتحول نواة الثوريوم المشع $^{232}_{90}Th$ إلى نواة الرصاص المستقر $^{208}_{82}Pb$ المطلوب :

١- احسب عدد التحولات من النوع ألفا $X$ ، وعدد التحولات من النوع بيتا $Y$ التي يقوم بها الثوريوم حتى يستقر .

٢- اكتب المعادلة النووية الكلية .

**المسألة الثالثة :** تحدث في الشمس تفاعلات اندماج نووي ، وتنتج طاقة مقدارها $38 \times 10^{+27} J$ في كل ثانية ، والمطلوب :

١- احسب مقدار النقص في كتلة الشمس خلال 72 min ، علماً أن سرعة انتشار الضوء في الخلاء $C = 3 \times 10^{8}\ m \cdot s^{-1}$ .

٢- احسب الزمن اللازم ليصبح النشاط الإشعاعي لعينة من مادة مشعة $\frac{1}{8}$ ما كان عليه ، حيث أن عمر النصف لها 60 min .

**المسألة الرابعة :** تتحول نواة اليود المشع $^{131}_{53}I$ إلى نواة الكزينون $Xe$ مطلقة جسيم بيتا ، المطلوب :

١- اكتب المعادلة النووية المعبرة عن هذا التحول .

٢- احسب عمر النصف لليود المشع في عينة منه ، إذا علمت ان الزمن اللازم ليصبح عدد النوى المشعة في تلك العينة $\frac{1}{16}$ مما كان عليه يساوي 480 سنة .

أرجو لكم المزيد من النجاح والتفوق ---------- انتهت الأسئلة ----------

نعمل بصمت ،،،،،، و هدفنا العليا — مدرس المادة : المهندس بيمان حجي 0993217081

Pegman Hajji Chemistry Teacher

- السؤال الأول : 30 درجة

① b - $\frac{1}{8}$

② b - 3

③ a - أقل من نفوذية جسيمات بيتا

- السؤال الثاني : 15 درجة

(a) سبب تحول بروتون إلى نيوترون يستقر داخل النواة فينطلق بوزيترون خارج النواة وفق المعادلة الآتية :

$$^{1}_{1}P \longrightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{0}_{+1}\beta$$

(b) لأنه معدل الشحنة فلا يحدث تناظر كهربائي بينه وبين النواة المقذوفة

(c) بسبب نقص في كتلته وتحول هذا النقص في الكتلة إلى طاقة منتشرة .

- السؤال الثالث : 10 درجات

$$^{220}_{86}Rn \longrightarrow {}^{216}_{84}Po + {}^{4}_{2}He + Energy$$

نوعه : تحول من النوع ألفا n

- السؤال الرابع : 30 درجة

①

| من حيث | جسيمات بيتا | أشعة غاما |
|---|---|---|
| الطبيعة | إلكترونات عالية السرعة | أمواج كهرطيسية طاقة عالية جداً |
| السرعة | 0,9 c | تساوي سرعة الضوء في الخلاء |
| التأثر بالحقل الكهربائي | تنحرف نحو اللبوس الموجب لمنشأ عشوائي | لا تتأثر |

② (a)

$$^{14}_{7}N + {}^{4}_{2}He \longrightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{1}_{1}H + Energy$$

(b) نوعه : تطاير .

Bayman Haji Chemistry teacher

DAR دار Library
حلب - الأشرفية 0998 145 742

## السؤال الخامس : 15 درجة

**1**

ⓐ تطلق جسيم بوزيترون أو $^{0}_{+1}\beta$

$$^{1}_{1}p \longrightarrow ^{1}_{0}n + ^{0}_{+1}\beta$$

ⓑ $$^{A}_{Z}X \longrightarrow ^{A}_{Z-1}Y + ^{0}_{+1}\beta + Energy$$

ⓒ $$^{236}_{92}U \longrightarrow ^{132}_{51}Sb + ^{101}_{41}Nb + 3\,^{1}_{0}n + Energy$$

نوع: انشطار نووي

## السؤال السادس :

حل المسائل

المسألة الأولى : 30 درجة

①

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2$$

$$\Delta E = (-0,23 \times 10^{-27})(3 \times 10^{+8})^2$$

$$\Delta E = -23 \times 10^{-29} \times 9 \times 10^{+16}$$

$$\Delta E = -207 \times 10^{-13}\ J$$

حيث طاقة ارتباط النواة تساوي بالقيمة وتعاكس بالإشارة الطاقة المنتشرة.

$$\Delta E = \oplus 207 \times 10^{-13}\ J$$

②

$t_{\frac{1}{2}} = 8\ days$

$t = 40\ days$

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{n} \Rightarrow n = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{40}{8} = 5$$ مرات

$$N \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{N}{2} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{N}{4} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{N}{8} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{N}{16} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{N}{32}$$

إذاً النسبة المتبقية من $N$ تساوي $\frac{1}{32}$ أو $\frac{N}{32}$

المسألة الثانية 25 درجة

$$^{232}_{90}Th \longrightarrow ^{208}_{82}Pb + X\,^{4}_{2}He + Y\,^{0}_{-1}\beta + Energy$$

نفرض عدد التحولات من النوع ألفا $X$

$$232 = 208 + 4X + Y(0)$$

$$4X = 232 - 208$$

$$4x = 24 \Rightarrow x = 6$$

تحولات من النوع ألفا

نفرض عدد تحولات من النوع بيتا بـ $Y$ :

$$90 = 82 + 2X - Y$$

$$Y = 82 + 12 - 90 \Rightarrow Y = 4$$

تحولات من النوع بيتا

$$^{232}_{90}Th \longrightarrow ^{208}_{82}Pb + 6\,^{4}_{2}He + 4\,^{0}_{-1}\beta + Energy$$

Payman Haji Chemistry teacher

## المسألة الثالثة 25 درجة

① $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$

$$\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2} = \frac{-38 \times 10^{+27} \times 60 \times 72}{9 \times 10^{+16}}$$

$$= -38 \times 48 \times 10^{+12}$$

$$= -1824 \times 10^{+12} \ kg$$

② $t_{\frac{1}{2}} = 60 \ min$

عملية الانشطار الإشعاعي

$$1 \xrightarrow[①]{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{2} \xrightarrow[②]{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{4} \xrightarrow[③]{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{8}$$

$n = 3$ مرات

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{n} \Rightarrow t = t_{\frac{1}{2}} \times n$$

$$\Rightarrow 60 \times 3 = 180 \ min$$

## المسألة الرابعة 20 درجة

$$^{131}_{53}I \longrightarrow {}^{131}_{54}Xe + {}^{0}_{-1}\beta + Energy$$

التحول من النوع بيتا

② $t_{\frac{1}{2}} = ??$ ∴

$t = 480$ سنة

$$1 \xrightarrow[①]{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{2} \xrightarrow[②]{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{4} \xrightarrow[③]{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{8} \xrightarrow[④]{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{16}$$

$n = 4$ مرات

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{n} = \frac{480}{4} = 120 \text{ سنة}$$

T. Payman Haji
09932170 81

Payman Haji
Chemistry teacher

pH

DIAR ديار
Library
0998 145 742 حلب - الأشرفية

| سبيلك للتفوق في الكيمياء | إعداد المدرس : بيمان حجي |
|---|---|
| الصف الثالث الثانوي العلمي | للعام الدراسي ( 2022 – 2023 ) | اختبار في الغازات |
| المادة : الكيمياء | الدرجة : 200 |

**السؤال الأول** : **اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي ، وانقلها إلى ورقة إجابتك** : ( 30 **درجة** )

١- يحوي مزيج غازي 2 $mol$ من النتروجين و 5 $mol$ من الأكسجين و 3 $mol$ من الميتان عند الضغط 0.76 atm ، إذا استبدل المزيج في الشروط ذاتها بـ 10 $mol$ من النتروجين فتكون قيمة الضغط الناتج مساوية :

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | $0.38\ atm$ | b | $0.076\ atm$ | c | $0.76\ atm$ | d | $7.6\ atm$ |

٢- نسبة سرعة انتشار غاز الهدروجين $H_2$ إلى سرعة انتشار غاز الأكسجين $O_2$ تساوي علماً أن : ( H:1 ، O:16 ) .

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | 2 | b | 16 | c | 4 | d | $\frac{1}{4}$ |

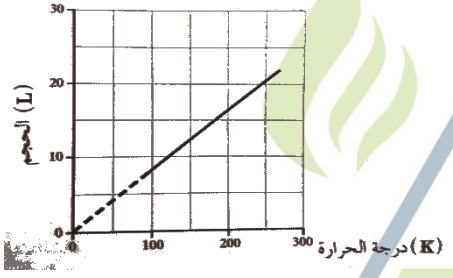
٣- يبلغ ضغط عينة من غاز (4 atm) عند الدرجة (0 °C) ، نسخّن العينة حتى الدرجة (273 °C) مع بقاء حجمها ثابت ، فتصبح الضغط الجديد مقدراً بـ atm مساوياً :

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | 2 | b | 6 | c | 8 | d | 10 |

**السؤال الثاني** : **أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي** : ( 15 **درجة** )

a) يُهمل حجم جزيء الغاز مقابل حجم الغاز .
b) يرتفع المنطاد عن سطح الأرض عند تسخين الهواء داخله .
c) ينتشر غاز النتروجين $N_2$ بسرعة أكبر من انتشار غاز الأكسجين $O_2$ في الشروط ذاتها ، علماً أن ( O:16 ، N:14 ) .

**السؤال الثالث** : **يبيّن الخط البياني الآتي العلاقة بين حجم عينة من غاز V و درجة حرارته T ، بثبات الضغط P و المطلوب** : ( 15 **درجات** )

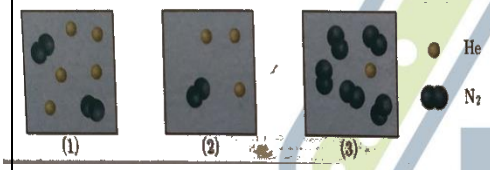



a) ماذا تستنتج من الخط البياني ، ما القانون الذي يوضح هذه العلاقة .
b) اكتب نص القانون التي توصلت إليها ، ثم اكتب بالرموز العلاقة الرياضية المعبرة عنها .

**السؤال الرابع** : **أجب عن السؤالين الآتيين** ( 30 **درجة** )

١) مزيج غازي مؤلف من غازين A و B المطلوب : استنتج عبارة الضغط الجزئي بدلالة الكسر المولي لغاز A ضمن مزيج غازي السابق بثبات الحجم و درجة الحرارة .

٢) يمثل الشكل الآتي عينات غازية :




إذا علمت أن هذه العينات موجودة عند درجة الحرارة ذاتها . المطلوب :
رتب هذه العينات حسب ($a$) تزايد الضغط الكلي . ($b$) تزايد الضغط الجزئي للنتروجين .

**السؤال الخامس** : **أجب عن أحد السؤالين الآتيين** : ( 20 **درجة** )

١- لديك العينات الغازية الآتية في الشروط ذاتها من الضغط و درجة الحرارة ( $CO_2$ , $CH_4$ , $H_2$ , $O_2$ ) ، المطلوب :
رتب هذه العينات وفق تزايد كثافتها ، علل إجابتك . علماً أن : ( H:1 ، O:16 , C:12 ) .

٢- اكتب الشروط الواجب توافرها في الغاز المثالي .

**السؤال السادس** : **حل المسائل الأربع الآتية** : ( **الدرجات** : 30 **للأولى** ، 20 **للثانية** ، 20 **للثالثة** ، 20 **للرابعة** )

**المسألة الأولى** : يتأكسد سكر العنب وفق المعادلة الآتية : $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ المطلوب حساب :

١- ضغط غاز $CO_2$ المنطلق نتيجة أكسدة 60 $g$ من سكر العنب عند درجة الحرارة 27°C ، علماً أن حجم غاز $CO_2$ . $0.06\ m^3$

٢- كتلة غاز $CO_2$ المنطلق في الشروط السابقة . 3- درجة الحرارة التي تجعل حجم غاز $CO_2$ مساوياً 70 L ، مع بقاء الضغط ثابت .
علماً أن $R = 0.082\ atm.L.K^{-1}.mol^{-1}$ ، ( H:1 ، O:16 ، C:12 ) .

**المسألة الثانية** : عينة من غاز الأكسجين $O_2$ حجمها 12 L ، وعدد مولاتها $0.6\ mol$ عند الضغط 1.23 atm ، ودرجة الحرارة 27°C ، إذا تحوّل غاز الأكسجين $O_2$ إلى غاز الأوزون $O_3$ عند الضغط و درجة الحرارة ذاتها المطلوب حساب :

١- عدد مولات غاز الأوزون الناتج . 2- حجم غاز الأوزون الناتج . علماً أن $R = 0.082\ atm.L.K^{-1}.mol^{-1}$ ، O:16

**المسألة الثالثة** : منطاد مليء بغاز الهدروجين يستخدمه مستكشف ليصل به إلى القطب الشمالي ، وقد حصل على غاز الهدروجين من تفاعل حمض الكبريت الممدد مع برادة الحديد ، فإذا كان حجم المنطاد في الشرطين النظاميين $4800\ m^3$ ، ونسبة غاز الهدروجين الضائع المتسرب خلال عملية الملء 20% المطلوب :

١- اكتب معادلة التفاعل الحاصل . 2- احسب كتلة الحديد المستخدم . علماً أن : ( H:1 ، O:16 ، S:32 , Fe:56 )

**المسألة الرابعة** : عينة من غاز كثافته $10\ g.l^{-1}$ عند الضغط 8.2 atm ، ودرجة الحرارة 47°C . المطلوب حساب :

١- الكتلة المولية لهذا الغاز . علماً أن $R = 0.082\ atm.L.K^{-1}.mol^{-1}$ .

٢- الضغط الجزئي لهذا الغاز عند مستوى سطح البحر ، إذا علمت أن نسبته 21% من مجمل الغازات المكونة للهواء ، علماً أن الضغط الجوي عند سطح البحر $P_t = 1\ atm$ .

أرجو لكم المزيد من النجاح والتفوق ---------- **انتهت الأسئلة** ----------

**الكيمياء أحلى مع الأكسجين**

**مدرس المادة** : **المهندس بيمان حجي** *0993217081*

**السؤال الأول :** /30/ درجة

1- C — 0,76 atm

2- C — 4

3- C — 8

**السؤال الثاني :** /15/ درجة

a) نتيجة تباعد جزيئات الغاز .

b) يؤدي تسخين الهواء داخل المنطاد إلى نقصان كثافته ليصبح أقل من كثافة الهواء المحيط به ، مما يؤدي إلى ارتفاعه بالجو .

c) لأنه يزداد سرعة انتشار غاز ما بنقصان كتلته المولية ، حسب قانون غراهام حيث أن

$M_{N_2} = 28\ g.mol^{-1} < M_{O_2} = 32\ g.mol^{-1}$

بالتالي $v_{N_2} > v_{O_2}$ أسرع

**السؤال الثالث :** /15/ درجة

a) نستنتج أن : يتناسب حجم عينة من غاز طرداً مع درجة حرارته المطلقة عند ثبات ضغط الغاز .

- قانون شارل .

b) إن نسبة حجم عينة من غاز إلى درجة حرارته مقدرة بالكلفن ثابتة عند ضغط ثابت

$$\frac{V}{T} = \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = .... = Const$$

**السؤال الرابع :** /30/ درجة لكل سؤال /15/

1) يُعطى قانون الضغط الجزئي لغاز A بالعلاقة :

$$P_A = n_A \frac{R.T}{V}$$

ويُعطى قانون الضغط الكلي لمزيج الغازي بالعلاقة :

$$P_t = n_t \frac{R.T}{V}$$

نسب الضغط الجزئي إلى الضغط الكلي :

$$\frac{P_A}{P_t} = \frac{n_A \frac{R.T}{V}}{n_t \frac{R.T}{V}} \Rightarrow \frac{P_A}{P_t} = \frac{n_A}{n_t}$$

و $\frac{n_A}{n_t} = X_A \Rightarrow \frac{P_A}{P_t} = \frac{X_A}{1}$

$P_A = X_A \cdot P_t$ أو بشكل عام $P_i = X_i \cdot P_t$

2) نلاحظ من الأحوال الثلاثة أن

| (1) | (2) | (3) |
|---|---|---|
| $n_t = 7\ mol$ | $n_t = 3\ mol$ | $n_t = 6\ mol$ |
| $n_{N_2} = 2\ mol$ | $n_{N_2} = 1\ mol$ | $n_{N_2} = 5\ mol$ |

a) تزايد الضغط الكلي : (2) → (3) → (1)

b) تزايد الضغط الجزئي للنتروجين $N_2$ : (2) → (1) → (3)

طردي $P = n$

**السؤال الخامس :** أحد السؤالين /20/ درجة

1) تزايد كثافة الغاز

أكثر كثافة ← أقل كثافة

أكثر كتلة مولية ← أقل كتلة مولية

نحسب الكتلة المولية لكل غاز :

$M_{CO_2} = 44\ g.mol^{-1}$ ، $M_{CH_4} = 16\ g.mol^{-1}$

$M_{H_2} = 2\ g.mol^{-1}$ ، $M_{O_2} = 32\ g.mol^{-1}$

$H_2 \rightarrow CH_4 \rightarrow O_2 \rightarrow CO_2$

وفق تزايد الكثافة

التعليل : تزداد كثافة غاز ما بزيادة كتلة المولية للغاز .

2) الغاز المثالي : الغاز تتوافر فيه الشروط الآتية : 1- انعدام قوى التجاذب بين جزيئاته .

2- تتحرك جزيئات الغاز حركة عشوائية .

3- التصادمات بين جزيئات الغاز تصادمات مرنة .

4- حجم جزيئات الغاز مهملة بالنسبة لحجم الوعاء الذي يحويه .

Payman Heji Chemistry teacher

السؤال السادس : حل المسائل الأربع /30/ درجة

المسألة الثانية : /20/ درجة

$O_2$ : $V = 12\,L$ ، $n = 0,6\,mol$ ، $P = 1,23\,atm$ ، $T = 300\,K$ ، $R = 0,082\,atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$

① $n_{O_3} = ??$

$3O_2 \longrightarrow 2O_3$

- $3\,mol$ — $2\,mol$
- $0,6\,mol$ — $n\,mol$

$n_{O_3} = \frac{0,6 \times 2}{3} = 0,2 \times 2 = 0,4\,mol$

② $V_{O_3} = ??$ ، $T, P =$ ثابت (ب/1)

| $O_2$ حالة ① | $O_3$ حالة ② |
|---|---|
| $V_1 = 12\,L$ | $V_2 = ??$ |
| $n_1 = 0,6\,mol$ | $n_2 = 0,4\,mol$ |

حسب قانون أفوغادرو :

$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} \Rightarrow V_2 = \frac{V_1 \times n_2}{n_1}$

$\Rightarrow V_{O_3} = \frac{12 \times 4 \times 10^{-1}}{6 \times 10^{-1}} = 8\,L$

(ب/2)

$O_3$ : $V = ??$ ، $n = 0,4\,mol$ ، $P = 1,23\,atm$ ، $T = 300\,K$

حسب قانون الغازات العام :

$V_{O_3} = \frac{n.R.T}{P} = \frac{4 \times 10^{-1} \times 82 \times 10^{-3} \times 300}{123 \times 10^{-2}}$

$\Rightarrow V_{O_3} = \frac{4 \times 246}{123} = 8\,L$

المسألة الثانية : /30/ درجة

$R = 0,082\,atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

- $180\,g$ — $6\,mol$
- $60\,g$ — $n\,mol$

① $P_{CO_2} = ??$ ، $m = 60\,g$ كتلة العينة ، $T = 300\,K$

$V_{CO_2} = 0,06\,m^3 \times 10^{+3} \longrightarrow L$

$V_{CO_2} = 60\,L$

حالة ثبات ماذا ؟

$P.V = n.R.T$ ، $M_{C_6H_{12}O_6} = 180\,g.mol^{-1}$

$P_{CO_2} = \frac{n_{CO_2}.R.T}{V}$

نحسب عدد مولات $CO_2$ :

$n_{CO_2} = \frac{60 \times 6}{180} = 2\,mol$

$\Rightarrow P_{CO_2} = \frac{2 \times 82 \times 10^{-3} \times 300}{60} = 82 \times 10^{-2}\,atm$

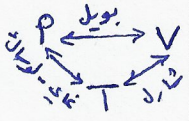
② $m_{CO_2} = ??$ ، $n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n.M$

$M_{CO_2} = 44\,g.mol^{-1} \Rightarrow m_{CO_2} = 2 \times 44$

$m_{CO_2} = 88\,g$

③ حالة ثبات ماذا ؟ $P = Const$

| حالة ① | حالة ② |
|---|---|
| $V_1 = 60\,L$ | $V_2 = 70\,L$ |
| $T_1 = 300\,K$ | $T_2 = ??$ |




حسب قانون شارل :

$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{T_1.V_2}{V_1}$

$T_2 = \frac{300 \times 70}{60} = 350\,K$

المسألة الثالثة : /20/ درجة.

① $Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow FeSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$

② $V = 4800\ m^3$ المنظاد في الشرطين النظاميين

- نسبة غاز $H_2$ الضائع المتسرب خلال عملية الملء 20%

تسرب 20% ويبقى 80% بالتالي:

لملء $80\ m^3$ من غاز الهدروجين يجب ضخ $100\ m^3$

لملء $4800\ m^3$ من غاز الهدروجين يجب ضخ $V\ m^3$

$$V = \frac{4800 \times 100}{80} = 6 \times 10^{+3}\ m^3 \rightarrow L$$

$$V = 6 \times 10^{+6}\ L$$

$Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow FeSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$

- 56 g — 22,4 L
- m g — $6 \times 10^{+6}$ L

$M_{Fe} = 56\ g.mol^{-1}$

$$\Rightarrow m = \frac{56 \times 6 \times 10^{+6}}{22,4 \times 10^{-1}} = \frac{60 \times 10^{+6}}{4}$$

$m = 15 \times 10^{+6}\ g$ كتلة الحديد المستخدم

المسألة الرابعة : /20/ درجة.

غازا

$d = 10\ g.l^{-1}$

$P = 8,2\ atm$

$T = 47^\circ C = 320\ K$

$R = 0,082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$

① $M = ??$

$$d = \frac{P.M}{R.T} \Rightarrow M = \frac{d.R.T}{P}$$

$$M = \frac{10 \times 82 \times 10^{-3} \times 320}{82 \times 10^{-1}}$$

$M = 32\ g.mol^{-1}$

② $P_i = ??$ نسبته 21%

$P_t = 1\ atm$

$$P_i = X_i . P_t \Rightarrow P_i = \frac{21}{100} \times 1$$

$P_i = 0,21\ atm$

T. Payman Haji
09932170 81

pH

Payman Haji Chemistry teacher

DAR ديار Library
حلب - الأشرفية 0998 145 742

| سبيلك للتفوق في الكيمياء | | إعداد المدرس : بيمان حجي |
|---|---|---|
| الصف الثالث الثانوي العلمي | للعام الدراسي ( 2022 – 2023 ) | اختبار في سرعة التفاعل الكيميائي |
| المادة : الكيمياء | | الدرجة : 200 |

**السؤال الأول** : **اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي ، وانقلها إلى ورقة إجابتك** : ( 30 **درجة** )

١- طاقة التنشيط $E_a$ في التفاعلات الكيميائية تمثّل الفرق بين :

| a | طاقة المعقد النشط و طاقة المواد الناتجة | b | طاقة المعقد النشط و طاقة المواد المتفاعلة | c | طاقة المواد المتفاعلة و طاقة المواد الناتجة | d | مجموع انتالبيات المواد الناتجة ومجموع انتالبيات المواد المتفاعلة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

٢- قيمة السرعة الوسطية لتكوّن المادة (C) تساوي $0.15\ mol.L^{-1}.s^{-1}$ ، فتكون السرعة الوسطية لاستهلاك المادة (A) في التفاعل الآتي : $2A + B \rightarrow 3C$ مساوية :

| a | 0.1 | b | 0.3 | c | 0.15 | d | 0.25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

٣- من أجل التفاعل الأولي الآتي : نواتج $3A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow$ ، إذا ازداد تركيز المادة A مثلي ما كان عليه فإن سرعة التفاعل :

| a | تزداد أربع مرات | b | تزداد مرتين | c | تزداد ثماني مرات | d | لا تتأثر سرعة التفاعل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

**السؤال الثاني** : **أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي** : ( 15 **درجة** )

a) احتراق مسحوق الفحم أسرع من احتراق قطعة فحم مماثلة له بالكتلة ، وبشروط مماثلة .

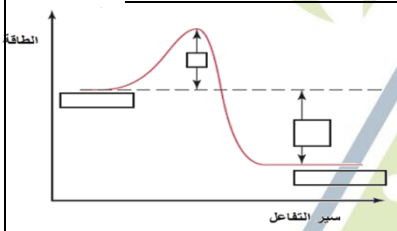
b) تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بزيادة درجة الحرارة . c) بعض التصادمات ينتج عنها تفاعل كيميائي وليس جميعها .

**السؤال الثالث** : **لديك التفاعل الأولي الممثل بالمعادلة الآتية** $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$ **المطلوب** : ( 20 **درجات** )

١- اكتب عبارة السرعة الوسطية لاستهلاك (CO) . 2- اكتب علاقة السرعة اللحظية لهذا التفاعل ، ثم حدد رتبته .

3- اقترح طريقة لزيادة سرعة التفاعل السابق . 4- بماذا تتعلق قيمة ثابت سرعة التفاعل .

**السؤال الرابع** : **يبين المخطط الآتي تغير الطاقة خلال مراحل حدوث التفاعل ، و المطلوب** : ( 20 **درجة** )




*a*) بين اسم كل مرحلة ، و الطاقة المشار إليها .

*b*) اعتماداً على نظرية التصادمات اكتب الشرطين اللذين ينبغي توافرهما لكي يكون التصادم فعالاً .

*c*) التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط منخفضة تكون سريعة ( فسر ذلك ) .

**السؤال الخامس** : **حل المسائل الأربع الآتية** : ( **الدرجات** : 30 **للأولى** ، 30 **للثانية** ، 30 **للثالثة** ، 25 **للرابعة** )

**المسألة الأولى** : يُضاف 200 mL تحوي على 1.2 mol من المادة A إلى 200 mL تحوي على 0.8 mol من المادة B فيحدث التفاعل الأولي الآتي : $2A_{(aq)} + B_{(aq)} \rightarrow 2C_{(aq)} + D_{(aq)}$ ، إذا علمت أن ثابت سرعة التفاعل $2 \times 10^{-2}$ المطلوب حساب :

١- *السرعة* الإبتدائية للتفاعل . 2- سرعة التفاعل بعد زمن يتشكل فيها 0.4 mol من المادة D .

3- تركيز كل من المادتين B , C عند توقف التفاعل .

**المسألة الثانية** : يوضع 5 moL من المادة (A) في وعاء مغلق سعته (10 L) ، ويُسخّن الوعاء إلى درجة حرارة معينة ، فيحدث التفاعل الأولي الممثل بالمعادلة الآتية : $2A_{(g)} \rightarrow B_{(g)} + 2C_{(g)}$ ، إذا علمت أن السرعة الإبتدائية لهذا التفاعل $(1.5\times 10^{-3}\ mol.L^{-1}.s^{-1})$ المطلوب :

1 - احسب قيمة ثابت سرعة هذا التفاعل . 2- احسب قيمة سرعة هذا التفاعل بعد زمن يصبح فيه $[B] = 0.1\ mol.l^{-1}$ .

3- بين بالحساب كيف تتغير السرعة الإبتدائية لهذا التفاعل إذا تضاعف حجم الوعاء الذي يحدث فيه هذا التفاعل مع ثبات درجة الحرارة .

**المسألة الثالثة** : يجري في وعاء مغلق عند درجة حرارة ثابتة التفاعل الممثل بالمعادلة : $A_{(g)} + 3B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$ ،

فإذا كانت التراكيز الإبتدائية : $[B] = 0.6\ mol.l^{-1}$ ، $[A] = 0.4\ mol.l^{-1}$ ، وبفرض أن السرعة الإبتدائية للتفاعل : $(4.32\times 10^{-3}\ mol.L^{-1}.s^{-1})$ المطلوب حساب :

١- *قيمة* ثابت سرعة هذا التفاعل . 2- قيمة سرعة التفاعل بعد زمن ينقص فيه $[A]$ بمقدار $0.1\ mol.l^{-1}$ .

*3*- قيمة $[C]$ بعد زمن يصبح فيه $[B]$ نصف تركيزها الإبتدائي .

**المسألة الرابعة** : **يحدث التفاعل الآتي في شروط مناسبة** : $A_{(g)} \rightarrow 2B_{(g)}$

**بالاستفادة من المعطيات في الجدول المجاور . المطلوب** :

| t ( S ) | 0 | 10 |
|---|---|---|
| $[A]\ mol.l^{-1}$ | 1 | 0.5 |

١- **اكتب عبارة السرعة الوسطية لاستهلاك المادة المتفاعلة ، و عبارة السرعة الوسطية لتشكل المادة الناتجة .**

٢- **احسب السرعة الوسطية لتشكل المادة ( B ) بين اللحظتين ( 0 → 10 S ) .**

**أرجو لكم المزيد من النجاح والتفوق** ---------- **انتهت الأسئلة** ----------

**200 معك مع الأكسجين** **مدرس المادة : المهندس بيمان حجي 0993217081**

- السؤال الأول: 30 درجة

① b - طاقة المعقد النشط وطاقة المواد المتفاعلة

② a - 0,1

③ c - تزداد ثماني مرات .

- السؤال الثاني : 15 درجة

a) لأن مساحة سطح القاسي في مسحوق الفحم أكبر من مساحة سطح القاسي لقطعة الفحم المماثلة بالكتلة .

b) لأن زيادة درجة الحرارة تؤدي لزيادة عدد الجزيئات التي تملك طاقة حركية أكبر أو تساوي طاقة التنشيط فتزداد عدد التصادمات الفعالة مما يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل .

c) لأنه يوجد تصادمات فعالة وتصادمات غير فعالة ولحدوث التفاعل يجب أن يكون التصادم فعال .

السؤال الثالث : 20 درجة

$$2\,CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2\,CO_{2(g)}$$

①
$$v_{aug}(CO) = \ominus \frac{\Delta[CO]}{\Delta t}$$

②
$$v = k \cdot [CO]^2 \cdot [O_2]$$

التفاعل من الرتبة الثالثة .

③ 1- إضافة حفّاز

أو 2- زيادة درجة الحرارة

أو 3- زيادة تركيز إحدى المادتين $(O_2)$ و $(CO)$

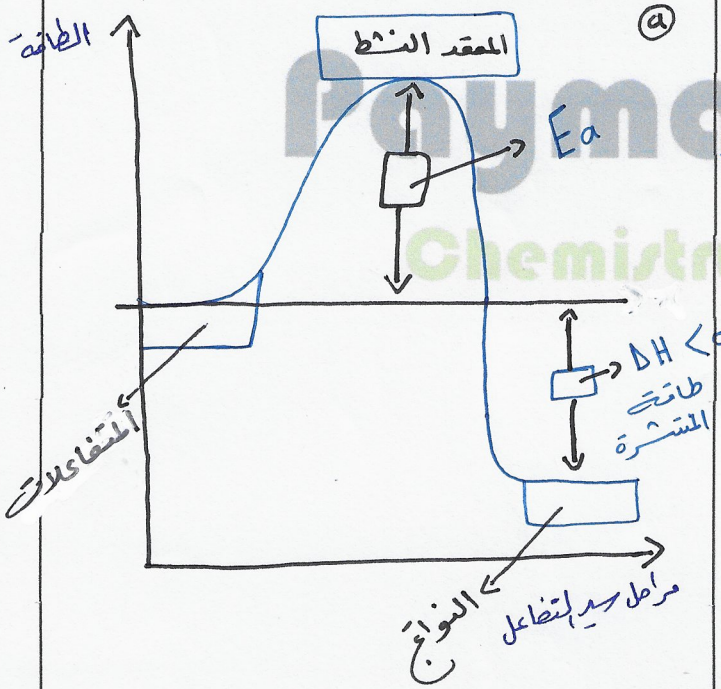
④ يتعلق بقيمة ثابت سرعة التفاعل

ب ① طبيعة المواد المتفاعلة

② درجة حرارة التفاعل

السؤال الرابع : 20 درجة

a)




Bayman Hajji Chemistry teacher
ديار DIAR Library
حلب - الأشرفية 0998 145 742

(b) 1- أن تأخذ دقائق المواد المتفاعلة المتصادمة وضعاً فراغياً مناسباً أو وضعاً مناسباً من حيث الاتجاه والمسافة.

2- أن تمتلك دقائق المواد المتفاعلة المتصادمة الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لحدوث التفاعل و طاقة التنشيط //

(c) تزداد عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط يكون كبيراً.

السؤال الخامس :

حل المسائل الأربع :

المسألة الأولى : 30 درجة ن

[A] + [B] ← مزج

$n_A = 1,2\ mol$ $n_B = 0,8\ mol$

$V_A = 200\ ml$ $V_B = 200\ ml$

$k = 2 \times 10^{-2}$

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

نحسب التراكيز الأبتدائية للمادتين (A ، B) بعد المزج .....

1) $v_0 = ??$

الحجم التالي $V' = V_A + V_B$

$= 400\ ml \xrightarrow{\times 10^{+3}} L$

$V' = 0,4\ L$

قبل المزج $n = n'$ بعد المزج

$n = c' \cdot V'$

$\Longrightarrow c' = \frac{n}{V'}$ ← عطرة بـ L

$[A]_0 = \frac{12 \times 10^{-1}}{4 \times 10^{-1}} = 3\ mol.l^{-1}$

$[B]_0 = \frac{8 \times 10^{-1}}{4 \times 10^{-1}} = 2\ mol.l^{-1}$

$v_0 = k \cdot [A]_0^2 \cdot [B]_0$

$= (2 \times 10^{-2})(3)^2 \cdot (2)$

$= 36 \times 10^{-2}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

بعد زمن يتشكل مزيج من $0,04mol$ من المادة D

② $v = ??$

نحسب تركيز المادة (D) أولاً من العلاقة

$C = \frac{n}{V'} \Longrightarrow [D] = \frac{0,4}{0,4} = 1\ mol.l^{-1}$

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

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| قبل | 3 | 2 | 0 | 0 |
| تغير التراكيز | $-2x$ | $-x$ | $+2x$ | $+x$ |
| بعد زمن | $3-2x$ | $2-x$ | $2x$ | $x$ |

فرضاً $x = 1\ mol.l^{-1}$

$[A] = 3 - 2x = 3 - 2(1) = 1\ mol.l^{-1}$

$[B] = 2 - x = 2 - 1 = 1\ mol.l^{-1}$

$v = k.[A]^2.[B]$

$= (2\times10^{-2})(1)^2(1)$

$= 2\times10^{-2}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

3) عند توقف التفاعل $v = 0$

$k.[A]^2.[B] = 0 \quad k \neq 0$

إما $[A]^2 = 0 \Rightarrow [A] = 0$

$3 - 2x = 0 \Rightarrow 2x = 3$

$x = 1,5\ mol.l^{-1}$

نعوض في قيمة $[B]$

$[B] = 2 - x = 2 - 1,5$

$= 0,5\ mol.l^{-1}$

$[C] = 2x = 2(1,5) = 3\ mol.l^{-1}$

$[D] = x = 1,5\ mol.l^{-1}$

مقبول

$[B] = 0,5\ mol.l^{-1}$

إذا $[C] = 3\ mol.l^{-1}$

أو $[B] = 0 \Rightarrow 2 - x = 0$

$x = 2\ mol.l^{-1}$

نعوض في قيمة $[A]$

$[A] = 3 - 2x = 3 - 4 = -1$

مرفوض

## المسألة الثانية 30 درجة

$n_A = 5\ mol$ $\quad 2A_{(g)} \rightarrow B_{(g)} + 2C_{(g)}$

$V = 10\ L$

$v_0 = 1,5\times10^{-3}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

① $k = ??$

$A$ للمادة حسب التركيز الابتدائي من العلامة

$C = \frac{n}{V} = [A]_0 = \frac{5}{10} = 0,5\ mol.l^{-1}$

$v_0 = k.[A]_0 \Rightarrow k = \frac{v_0}{[A]_0}$

$\Rightarrow k = \frac{1,5\times10^{-4}}{(5\times10^{-1})^2} = \frac{1,5\times10^{-4}}{25\times10^{-2}}$

$\Rightarrow k = \frac{3}{5}\times10^{-2} = 6\times10^{-3}$

Payman Haji
Chemistry teacher

## المسألة الثالثة 30 درجة

$A(g) + 3B(g) \longrightarrow 2C(g)$

$[A]_0 = 0,4\ mol.l^{-1}$

$[B]_0 = 0,6\ mol.l^{-1}$

$v_0 = 4,32 \times 10^{-3}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

① $k = ??$ $\quad v_0 = k[A]_0 \cdot [B]_0^3$

$$k = \frac{v_0}{[A]_0 \cdot [B]_0^3} = \frac{432 \times 10^{-5}}{(4\times10^{-1})(6\times10^{-1})^3}$$

$$= \frac{432 \times 10^{-5}}{4 \times 216 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-2}$$

② $v = ??$

بعد زمن ينقص $[A]$ بمقدار $0,1\ mol.l^{-1}$

| | $A(g)$ | $+3B(g)$ | $\longrightarrow 2C(g)$ |
|---|---|---|---|
| ت بدء | 0,4 | 0,6 | 0 |
| تغير تراكيز | $-x$ | $-3x$ | $+2x$ |
| ت بعد زمن | $0,4-x$ | $0,6-3x$ | $2x$ |

فرضاً $x = 0,1\ mol.l^{-1}$

$[A] = 0,4 - x = 0,4 - 0,1 = 0,3\ mol.l^{-1}$

$[B] = 0,6 - 3x = 0,6 - 3(0,1) = 0,3\ mol.l^{-1}$

$v = k.[A][B]^3$

$= (5\times10^{-2})(3\times10^{-1})(3\times10^{-1})^3$

$= 405 \times 10^{-6}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

② $v = ??$

بعد زمن يصبح فيه

$[B] = 0,1\ mol.l^{-1}$

$2A(g) \longrightarrow B(g) + 2C(g)$

| | | | |
|---|---|---|---|
| ت بدء | 0,5 | 0 | 0 |
| تغير تراكيز | $-2x$ | $+x$ | $+2x$ |
| ت بعد زمن | | | |

فرضاً $x = 0,1\ mol.l^{-1}$

$[A] = 0,5 - 2x = 0,5 - 2(0,1) = 0,3\ mol.l^{-1}$

$v = k.[A]^2 = (6\times10^{-3})(3\times10^{-1})^2$

$= 54 \times 10^{-5}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

③ $V' = 3V \Longrightarrow C' = \frac{1}{3}C$

$[A]' = \frac{1}{3}[A]_0$

$v' = k.[A]'^2 \Rightarrow v' = k\left(\frac{1}{3}[A]_0\right)^2$

$\Rightarrow v' = \frac{1}{9}k.[A]_0^2$

$\Rightarrow v' = \frac{1}{9}v_0$ تنقص السرعة بمقدار أربع مرات

$\Rightarrow v' = \frac{1}{4}(15\times10^{-4})$

$= 0,25(15\times10^{-4})$

$= 25 \times 15 \times 10^{-6}$

$= 375 \times 10^{-6}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

Payman Haji Chemistry teacher

③ $[C] = ??$

بعد زمن يصبح فيه $[B]' = \frac{1}{2}[B]_0$

$0,6 - 3x = \frac{1}{2}(0,6)$

$0,6 - 3x = 0,3$

$3x = 0,6 - 0,3$

$\Rightarrow 3x = 0,3$

$x = 0,1 \ mol.l^{-1}$

$[C] = 2x = 2(0,1) = 0,2 \ mol.l^{-1}$

المسألة أكملت 25 درجة

| 10 | 0 | t (s) |
|---|---|---|
| 0,5 | 1 | [A] mol.l$^{-1}$ |

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

① $v_{aug_{(A)}} = \ominus \frac{\Delta[A]}{\Delta t}$

$v_{aug_{(B)}} = \oplus \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$

② $v_{aug_{(B)}} = ??$ $(0 \longrightarrow 10)$

نعلم أن $v_{aug} = v_{aug_{(A)}} = \frac{1}{2} v_{aug_{(B)}}$ (( للتفاعل ))

$\Rightarrow v_{aug_{(B)}} = 2 v_{aug_{(A)}}$ $(0 \longrightarrow 10)$ $(0 \longrightarrow 10)$

لحسب $v_{aug_{(A)}} = ??$ $(0 \longrightarrow 10)$

$v_{aug_{(A)}} = -\frac{\Delta[A]_{(0 \longrightarrow 10)}}{\Delta t}$ $(0 \longrightarrow 10)$

$= \ominus \frac{0,5 - 1}{10 - 0} = \oplus \frac{0,5}{10}$

$v_{aug_{(A)}} = 0,05 \ mol.l^{-1}.s^{-1}$ $(0 \longrightarrow 10)$

$v_{aug_{(B)}} = 2(5 \times 10^{-2}) = 10^{-1}$ $(0 \longrightarrow 10)$ $mol.l^{-1}$

T. Payman Haji

09932170 81

لطريق نحو 200

pH

Payman Haji Chemistry teacher
DAR ديار Library
حلب - الأشرفية 0998 145 742

| سبيلك للتفوق في الكيمياء | | إعداد المدرس : بيمان حجي |
|---|---|---|
| الصف الثالث الثانوي العلمي | للعام الدراسي ( 2022 – 2023 ) | اختبار في التوازن الكيميائي |
| المادة : الكيمياء | | الدرجة : 200 |

**السؤال الأول – اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك :** ( 30 درجة )

١- أي من المتغيرات الآتية سوف يؤدي إلى زيادة كمية النشادر $NH_{3\,(g)}$ في التفاعل المتوازن الآتي :

$$N_{2\,(g)} + 3H_{2\,(g)} \rightleftarrows 2NH_{3\,(g)} \quad \Delta H = -92\ KJ$$ :

| أ | رفع درجة الحرارة | ب | خفض كمية النتروجين | ج | زيادة الضغط الكلي | د | إضافة حفاز |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

٢- في التفاعل المتوازن الممثل بالمعادلة الآتية : $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftarrows 2C_{(g)}$ إن قيمة $K_c$ لهذا التفاعل تتغير إذا :

| أ | تغيّرت التراكيز | ب | تغيّر الضغط | ج | تغيّرت درجة الحرارة | د | أضيف حفاز |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

٣- في التفاعل المتوازن الآتي : $A_{(g)} + x\,B_{(g)} \rightleftarrows 3C_{(g)}$ يكون $K_p = K_c(R.T)$ عندما يكون قيمة $x$ :

| أ | 1 | ب | 2 | ج | 3 | د | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

**السؤال الثاني : أجب عن الأسئلة الآتية :** ( درجات 30 للأولى ، 15 للثانية ، 10 للثالثة )

١- **لديك التفاعل المتوازن الممثل بالمعادلة الآتية :** $C_{(s)} + CO_{2\,(g)} \rightleftarrows 2CO_{(g)} \quad \Delta H < 0$ **والمطلوب :**

١) اكتب علاقة ثابت التوازن الكيميائي $K_c$ ثم $K_p$ لهذا التفاعل .
٢) بين أثر نقصان درجة الحرارة على ١- حالة التوازن . ٢- قيمة ثابت التوازن .
٣) بين أثر نقصان الضغط الكلي على حالة التوازن ( فسر إجابتك ) .
٤) اقترح طريقتين لزيادة كمية $CO_2$ .
٥) اكتب العلاقة بين Kc و Kp ، ما دلالة ثابت التوازن عندما تكون قيمته كبيرة $K_c \gg 1$ .

٢- **أعط تفسيرا علميا لكل مما يأتي :**

١) المواد الصلبة (S) والمواد السائلة (L) لا تظهر في عبارة ثابت التوازن .
٢) في التفاعل الماصّ للحرارة تنقص قيمة ثابت التوازن عند خفض درجة الحرارة .
٣) في التفاعل المتوازن الآتي : $C_{(s)} + 2H_{2\,(g)} \rightleftarrows CH_{4\,(g)}$ يُرجح التفاعل بالاتجاه المباشر بزيادة الضغط .

٣- **اعتماداً على التفاعل المتوازن الآتي :** $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftarrows CH_3 - OH_{(g)} \quad K_C = 1.5 \times 10^{+3}$ **المطلوب :**

احسب ثابت التوازن $K'_C$ للتفاعل التالي : $2CO_{(g)} + 4H_{2(g)} \rightleftarrows 2CH_3 - OH_{(g)}$

**السؤال الثالث : حل المسائل الأربع الآتية :** ( درجات 20 للأولى ، 35 للثانية ، 35 للثالثة ، 25 للرابعة )

**المسألة الأولى :** ليكن لديك المعادلات التي تمثل التفاعلات المتوازنة الآتية في الدرجة 400 $K$ :

$$1)\ 2NOBr_{(g)} \rightleftarrows 2NO_{(g)} + Br_{2(g)} \qquad K_{c1} = 0.5$$

$$2)\ \frac{1}{2}N_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightleftarrows NO_{(g)} \qquad K_{c1} = 2 \times 10^{-2}$$

المطلوب : احسب قيمة ثابت التوازن $K_C$ للتفاعل الآتي : $N_{2(g)} + O_{2(g)} + Br_{2(g)} \rightleftarrows 2NOBr_{(g)}$

**المسألة الثانية :** لديك التفاعل المتوازن الآتي : $2NO_{2(g)} \rightleftarrows 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$ ، فإذا علمت أن تراكيز عند التوازن بواحدة $mol.L^{-1}$ هي : $[NO_2]_{eq} = 0.06$ ، $[NO]_{eq} = 0.24$ ، $[O_2]_{eq} = 0.12$ والمطلوب حساب :

١- قيمة $K_C$ . 2- التركيز الإبتدائي لغاز $[NO_2]_0$ . 3- النسبة المئوية المتفككة من غاز $NO_2$ عند بلوغ التوازن .

**المسألة الثالثة :** وُضع 8 moL من HI في وعاء مغلق سعته 10 L ، في شروط مناسبة فحدث التفاعل المتوازن الممثل بالمعادلة الآتية : $2HI_{(g)} \rightleftarrows H_{2(g)} + I_{2(g)}$ ، إذا علمت أن النسبة المئوية المتفككة من HI تساوي 25% عند بلوغ التوازن ، المطلوب :

١- احسب تركيز كل من المواد الثلاث عند التوازن . 2- احسب قيمة $K_C$ للتفاعل السابق .

3- عند خفض درجة الحرارة تصبح قيمة $K'_C = \frac{1}{64}$ المطلوب : هل هذا التفاعل ماص أم ناشر للحرارة .

**المسألة الرابعة :** وضع $(2\ mol)$ من $H_2$ مع $(1\ mol)$ من $I_2$ مع $(3\ mol)$ من $HI$ في وعاء مغلق سعته $10\ L$ فإذا علمت أن قيمة ثابت التوازن للتفاعل الآتي : $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftarrows 2HI_{(g)} \quad K_C = 4.5$ المطلوب :

١- احسب قيمة حاصل التفاعل $Q$ ، ثم بين هل التفاعل السابق متوازن أم لا ، علل إجابتك .
٢- بين أثر زيادة الضغط الكلي على حالة التوازن ، فسر إجابتك .

**أرجو لكم المزيد من النجاح و التفوق** ---------- **انتهت الأسئلة** ----------

علمتني الكيمياء أن أكون مبدعاً و مميزاً ..... وأن أعطي علمي بلا حدود

**مدرس المادة : المهندس بيمان حجي** 0993217081

السؤال الأول : /30/ درجة

1- ج - زيادة الضغط الكلي .

2- ج - تغيرت درجة الحرارة .

3- أ - 1

السؤال الثاني :

/30/ درجة

(1-)

$C_{(s)} + CO_{2(g)} \underset{\text{عكسي ماص}}{\overset{\text{مباشر ناشر}}{\rightleftharpoons}} 2CO_{(g)} \quad \Delta H < 0$

1) $K_c = \frac{[CO]^2}{[CO_2]}$ ، $K_p = \frac{P^2_{(CO)}}{P_{(CO_2)}}$

2) 1- حالة التوازن : يختل التوازن ، ويرجح التفاعل بالاتجاه المباشر .

2- قيمة ثابتة التوازن $K_c$ : تزداد .

3) $\Delta n = 2 - 1 = 1 \neq 0$ يؤثر

يختل التوازن ، ويرجح التفاعل بالاتجاه المباشر ؟؟

لأنه الاتجاه الذي يكون فيه عدد مولات الغازية أكبر .

4) - زيادة كمية ($CO$) .

- سحب كمية من المادة ($CO_2$) .

- رفع درجة الحرارة .

- زيادة الضغط الكلي .

5) $K_p = K_c (R.T)^{\Delta n}$

$\Delta n = 2 - 1 = 1$

$K_p = K_c (R.T)$

$K_c \gg 1$ حيث أن التفاعل يحدث إلى مدى كبير في الاتجاه المباشر ، كمية المواد الناتجة > كمية المواد المتفاعلة

(2-) /15/ درجة

1) لأن تراكيزها تبقى ثابتة مهما اختلفت كميتها .

2) بسبب نقصان كمية المواد الناتجة ، وزيادة كمية المواد المتفاعلة وذلك عندما يرجح التفاعل العكسي .

3) لأنه الاتجاه الذي يكون فيه عدد مولات الغازية أقل .

(3-) /10/ درجة

$CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_3-OH_{(g)} \quad K_c = 1,5 \times 10^{+3}$

$2CO_{(g)} + 4H_{2(g)} \rightleftharpoons 2CH_3-OH_{(g)}$

$K'_c = (K_c)^2 = (15 \times 10^{+2})^2$

$K'_c = 225 \times 10^{+4}$

السؤال الثالث : حل المسائل :

المسألة الأولى : /20/ درجة

نعكس المعادلة الأولى ، ونضرب المعادلة الثانية بـ /2/ :

1) $2NO_{(g)} + Br_{2(g)} \rightleftharpoons 2NOBr_{(g)} \quad K'_{c_1} = \frac{10}{5} = 2$

2) $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} \quad K'_{c_2} = (2 \times 10^{-2})^2$

$K'_{c_2} = 4 \times 10^{-4}$

نجمع ونختصر

$N_{2(g)} + O_{2(g)} + Br_{2(g)} \rightleftharpoons 2NOBr_{(g)}$

$K_c = K'_{c_1} \times K'_{c_2} = 2 \times 4 \times 10^{-4}$

$K_c = 8 \times 10^{-4}$

المسألة الثانية : /35/ درجة

$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$

$[NO_2]_{eq} = 0,06 \ mol.l^{-1}$

$[NO]_{eq} = 0,24 \ mol.l^{-1}$

$[O_2]_{eq} = 0,12 \ mol.l^{-1}$

المسألة الثالثة : /35/ درجة .

① تراكيز المواد الثلاث عند التوازن = ؟؟

نحسب تركيز الإرتبدائي للمادة (HI) من العلاقة:

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow [HI]_0 = \frac{8}{10} = 0,8\ mol.l^{-1}$$

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| $C_0$ | 0,8 | 0 | 0 |
| $C_m$ | -2x | +x | +x |
| $C_{eq}$ | 0,8-2x | x | x |

من النسبة المئوية المتفككة من HI نجد أن:

25 $mol.l^{-1}$ يتفكك منه HI من مادة 100 $mol.l^{-1}$ من كل

2x $mol.l^{-1}$ يتفكك منه HI من مادة 0,8 $mol.l^{-1}$ من كل

$$2x = \frac{25 \times 0,8}{100} \Rightarrow 2x = 0,2$$

$$\boxed{x = 0,1\ mol.l^{-1}}$$

$$[H_2]_{eq} = [I_2]_{eq} = x = 0,1\ mol.l^{-1}$$

$$[HI]_{eq} = 0,8 - 2x = 0,8 - 0,2 = 0,6\ mol.l^{-1}$$

② $K_c$ = ?? $\quad K_c = \dfrac{[H_2].[I_2]}{[HI]^2}$

$$K_c = \frac{(1 \times 10^{-1})(1 \times 10^{-1})}{(6 \times 10^{-1})(6 \times 10^{-1})} = \frac{1}{36}$$

③ عند خفض درجة الحرارة نقصت قيمة $K_c$ أي يرجح التفاعل العكسي (التفاعل الماص للحرارة) بالتالي يكون التفاعل طارد للحرارة أي $\Delta H < 0$

1) درجة الحرارة طردي $K_c$ التفاعل طارد للحرارة

2) درجة الحرارة عكسي $K_c$ التفاعل ماص للحرارة .

① $K_c$ = ?? $\quad K_c = \dfrac{[NO]^2.[O_2]}{[NO_2]^2}$

$$K_c = \frac{(24 \times 10^{-2})(24 \times 10^{-2})(2 \times 10^{-2})}{(6 \times 10^{-2})(6 \times 10^{-2})}$$

$$K_c = 24 \times 8 \times 10^{-2} = 192 \times 10^{-2}$$

$$\boxed{K_c = 1,92}$$

② $[NO_2]_0$ = ??

$$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$$

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $C_0$ | $[NO_2]_0$ | 0 | 0 | |
| $C_m$ | -2x | +2x | +x | تبدء تغير التراكيز |
| $C_{eq}$ | $[NO_2]_0$-2x | 2x | x | تتوازن |
| | 0,06 | 0,24 | 0,12 | |

فرضاً $[O_2]_{eq} = 0,12$

$$\Rightarrow \boxed{x = 0,12\ mol.l^{-1}}$$

ولكن : $[NO_2]_{eq} = 0,06$

$$[NO_2]_0 - 2x = 0,06$$

$$[NO_2]_0 = 0,06 + 0,24 = 0,3\ mol.l^{-1}$$

③ 2x = 0,24 $mol.l^{-1}$ يتفكك منه ($NO_2$) من مادة 0,3 $mol.l^{-1}$ من كل

y $mol.l^{-1}$ يتفكك منه ($NO_2$) من مادة 100 $mol.l^{-1}$ من كل

$$y = \frac{24 \times 10^{-2} \times 100}{3 \times 10^{-1}} = 80\ mol.l^{-1}$$

وتحسب كنسبة مئوية : $y = 80\%$ .

DAR ديار Library
حلب - الأشرفية 0998 145 742

المسألة الرابعة : /25/ درجة .

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

$$K_C = 4,5$$

① $Q = ??$

نحسب تراكيز المواد الثلاث من العلاقة :

$$C = \frac{n}{V}$$

$$[H_2] = \frac{2}{10} = 0,2\ mol.(^{-1}$$

$$[I_2] = \frac{1}{10} = 0,1\ mol.(^{-1}$$

$$[HI] = \frac{3}{10} = 0,3\ mol.(^{-1}$$

$$Q = \frac{[HI]^2}{[H_2].[I_2]} = \frac{(3\times 10^{-1})(3\times 10^{-1})}{(2\times 10^{-1})(1\times 10^{-1})}$$

$$Q = \frac{9}{2} = 4,5$$

$Q = K_C$ لأن التفاعل بحالة التوازن

② لا يؤثر زيادة الضغط الكلي في حالة التوازن ؟؟

لأن عدد المولات الغازية متساوياً في طرفي المعادلة أي $\Delta n = 0$ .

T. Payman Haji
0993217081

pH

Payman Haji
Chemistry teacher

DAR ديار
Library
حلب - الأشرفية 0998 145 742

| سبيلك للتفوق في الكيمياء | | إعداد المدرس : بيمان حجي |
|---|---|---|
| الصف الثالث الثانوي العلمي | للعام الدراسي ( 2022 – 2023 ) | اختبار في الحموض و الأسس |
| المادة : الكيمياء | | الدرجة : 200 |

**السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي ، وانقلها إلى ورقة إجابتك :** ( 30 درجة )

١- محلول مائي لحمض الآزوت تركيزه $0.01\ mol.l^{-1}$ ، عند تمديده 10 مرات تصبح قيمة $P^H$ لهذا المحلول مساوية :

| أ | 1 | ب | 2 | ج | 3 | د | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

٢- المحلول المائي الذي له أصغر قيمة $P^H$ من بين المحاليل الآتية المتساوية في التركيز هو :

| أ | $H_2O$ | ب | $NH_4OH$ | ج | $HNO_3$ | د | KOH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

٣- إذا علمت أن قيمة $P^H = 10$ في أحد المحاليل المستخدمة في عمليات التنظيف فإن $[OH^-]$ في هذا المحلول تساوي :

| أ | $10^{-4}$ | ب | $10^{+4}$ | ج | 4 | د | $10^{-10}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

**السؤال الثاني : أجب عن الأسئلة الآتية :** ( 90 درجة )

١- أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي :

a- يعتبر $BF_3$ حمض بحسب نظرية لويس . b- يعد هيدروكسيد البوتاسيوم أساس قوي .

٢- لديك محلول مائي للنشادر تركيزه الابتدائي $C_b$ والمطلوب :

a- اكتب معادلة تأيّن هذا الأساس ، وحدد الأزواج المترافقة ( أساس / حمض ) حسب نظرية برونشتد – لوري .

b- اكتب علاقة ثابت تأين هذا الأساس $K_b$ . c- اكتب علاقة درجة تأيّنه .

٣- حدد كلا من حمض وأساس لويس في التفاعلات الممثلة بالمعادلات الآتية :

a- $NH_3 + BCl_3 \longrightarrow (H_3N \longrightarrow BCl_3)$ b- $H^+ + H_2O \longrightarrow H_3O^+$

٤- إذا علمت أن $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$ لمحلول حمض النمل HCOOH و $K_a = 72 \times 10^{-5}$ لمحلول حمض فلوريد الهيدروجين HF بفرض أن المحلولين متساويين في التركيز ، والمطلوب :

a- بين أي الحمضين أقوى ؟ فسر إجابتك ، ثم اكتب صيغة الأساس المرافق لكل حمض ، ثم بين أي الأساسين أقوى .

b- في أي محلول يكون $[OH^-]$ أكبر ، ثم بين في أي محلول يكون $[H_3O^-]$ أكبر .

٥- يعد الماء ناقلاً رديئاً للتيار الكهربائي لاحتوائه على أيونات قليلة . المطلوب :

a- اكتب معادلة التأين الذاتي للماء ، فسر يعد الماء مركب مذبذب حسب نظرية برونشتد – لوري .

b- اكتب عبارة ثابت تأين الماء $K_w$ ، محدداً قيمته في الدرجة $25\ ^\circ C$ .

**السؤال الثالث : حل المسألتين الآتيتين :** ( 80 درجة )

**المسألة الأولى :** لديك محلول مائي لحمض الكبريت له قيمة ( $P^H = 1$ ) ، والمطلوب :

١- اكتب معادلة تأين هذا الحمض ، ثم حدد الأزواج المترافقة ( أساس / حمض ) حسب نظرية برونشتد – لوري .

٢- احسب تركيز هذا الحمض مقدراً بـ $mol.l^{-1}$ . ثم احسب $[OH^-]$ في المحلول الحمضي .

٣- احسب كتلة حمض الكبريت في **50 mL** من محلول الحمض السابق .

٤- يُضاف بالتدريج **10 mL** من محلول الحمض السابق إلى **90 mL** من الماء المقطر ، احسب قيمة $P^H$ المحلول الجديد .

٥- ما التغير الذي يجب أن يطرأ على تركيز أيونات الهيدروكسيد إذا ازداد الـ $P^H$ بمقدار (1) وضح بالحساب .

( علماً أن الكتل الذرية للعناصر هي : **H : 1 – S : 32 – O : 16** ) .

**المسألة الثانية :** محلول مائي لحمض الخل له قيمة ( $P^H = 3$ ) ، ودرجة تأيّنه ( 2% ) والمطلوب :

١- اكتب معادلة تأين هذا الحمض ، ثم احسب $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ و $[CH_3COO^-]$ في المحلول ، قيمة الـ $P^{OH}$ المحلول .

٢- احسب قيمة التركيز الإبتدائي للحمض ، وقيمة ثابت تأين هذا الحمض .

٣- إذا احتوى المحلول الإبتدائي حمض الكبريت بتركيز $mol.l^{-1}$ **( 0.05 )** بالإضافة إلى المحلول السابق المطلوب :

أ- احسب تركيز $[CH_3COO^-]$ في هذه الحالة ؟ ب – ماذا تستنتج ، فسر إجابتك ؟

٤- نمدد المحلول السابق بالماء المقطر **10** مرات ، احسب قيمة $P^H$ المحلول الناتج بعد التمديد .

٥- احسب حجم الماء المقطر اللازم إضافته إلى **40 ml** من حمض السابق ليصبح تركيزه $mol.l^{-1}$ **0.005** .

أرجو لكم المزيد من النجاح والتفوق ---------- انتهت الأسئلة ----------

نعمل بصمت ،،،،،، و هدفنا العلياء

مدرس المادة : المهندس بيمان حجي 0993217081

Payman Hajji Chemistry teacher

السؤال الأول : /30/ درجة

1- ج. 3

2- ج. $HNO_3$

3- أ- $10^{-4}$

السؤال الثاني :

① - /10/ درجات .

a) لأنه يستقبل زوج إلكتروني من مادة أخرى تتفاعل معها .

b) لأنه تأيّنه تام ، ودرجة تأيّنه $\alpha = 100\%$

$$KOH \xrightarrow{H_2O} K^+ + OH^-$$

② - /20/ درجة

$NH_3$ تركيزه الإبتدائي $C_b$

a) $$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

الأزواج المترافقة : $(NH_4^+/NH_3 \; , \; H_2O/OH^-)$

b) $$K_b = \frac{[NH_4^+].[OH^-]}{[NH_3]}$$

c) $$\alpha_{\text{للأساس}} = \frac{[OH^-]}{C_b}$$

③ - /10/ درجات .

a) $$NH_3 + BCl_3 \longrightarrow [H_3N \rightarrow BCl_3]$$

$NH_3$ أساس لويس ، $BCl_3$ حمض لويس ، الرابطة تساندية

b) $$H^+ + H_2O \longrightarrow H_3O^+$$

$H^+$ حمض لويس ، $H_2O$ أساس لويس

④ - /25/ درجة

HCOOH $K_a = 1,8 \times 10^{-4}$

HF $K_a = 72 \times 10^{-5}$

a) الحمض الأقوى هو HF : لأنه تزداد قوة الحمض الضعيف بزيادة قيمة ثابت تأيّنه $K_a$ .

أو $K_{a(HF)} > K_{a(HCOOH)}$

صيغة الأساس المرافق : أقوى $HF \xrightarrow{-H^+} F^-$ أضعف

$HCOOH \xrightarrow{-H^+} HCOO^-$

$HCOO^-$ هو أساس المرافق الأقوى ؟؟

لأنه كلما كان الحمض أقوى كان أساسه المرافق أضعف والعكس صحيح .

b) يكون $[OH^-]$ أكبر حيث pH أكبر : في محلول HCOOH

يكون $[H_3O^+]$ أكبر حيث pH أصغر : في محلول HF .

⑤ - /25/ درجة .

a) $$H_2O_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

الماء مركب مذبذب ؟؟ لأنه يسلك سلوك حمض أحياناً وسلوك أساس أحياناً أخرى ، وفقاً للمادة التي تتفاعل معها .

b) $$K_w = [H_3O^+].[OH^-] = 10^{-14}$$

$[H_2O]$ لا يدخل في عبارة $K_w$ ؟؟ لأنه مُحل فتركيزه ثابت مهما اختلفت كميته .

السؤال الثالث :

المسألة الأولى : /40/ درجة

حمض الكبريت $H_2SO_4$ $pH = 1$

حمض قوي ، ثنائي الوظيفة الحمضية

1) $$H_2SO_4 + 2H_2O \longrightarrow 2H_3O^+ + SO_4^{2-}$$

الأزواج المترافقة : $(H_2SO_4/SO_4^{2-} \; , \; H_3O^+/H_2O)$

2) $Ca = ??$ $[OH^-] = ??$

بما أن $H_2SO_4$ حمض قوي ، ثنائي الوظيفة الحمضية :

$$[H_3O^+] = 2Ca \Rightarrow Ca = \frac{[H_3O^+]}{2}$$

ولكن : $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-1} \; mol.l^{-1}$

$$\Rightarrow Ca = \frac{1 \times 10^{-1}}{2} = 5 \times 10^{-2} \; mol.l^{-1}$$

$K_w = [H_3O^+].[OH^-] = 10^{-14}$

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-1}} = 10^{-13}\ mol.l^{-1}$

3) $m_{H_2SO_4} = ??$ $\quad V = 50\ mL \xrightarrow{\times 10^{-3}} L$

$m = C_{mol.l^{-1}} \cdot V \cdot M$

و $M_{H_2SO_4} = 98\ g.mol^{-1}$

$m = 5\times10^{-2} \times 5\times10^{-2} \times 98$

$= 2450 \times 10^{-4}$

$= 0,245\ g$

4) $pH' = ??$

| | | |
|---|---|---|
| $V_{H_2O}$ | $H_2O$ | 90mL |
| $V$ | $H_2SO_4$ | 10mL |

$V' = 100mL$

| | قبل التمديد | بعد التمديد |
|---|---|---|
| المحلول السابق | $C_a = 5\times10^{-2}\ mol.l^{-1}$ | $C_a' = ??$ |
| | $V = 10\ mL$ | $V' = 100mL$ |

$n_{قبل} = n'_{بعد}$

$C_a.V = C_a'.V' \Rightarrow C_a' = \frac{C_a.V}{V'}$

$C_a' = \frac{5\times10^{-2} \times 10}{100} = 5\times10^{-3}\ mol.l^{-1}$

وبما أن $H_2SO_4$ حمض قوي ، ثنائي الوظيفة الحمضية :

$[H_3O^+]' = 2C_a' = 2\times5\times10^{-3}$

$\Rightarrow [H_3O^+]' = 10^{-2}\ mol.l^{-1}$

$pH' = -\log[H_3O^+]' = -\log(10^{-2})$

$\Rightarrow \boxed{pH' = 2}$

5) $pH' = 2 \Rightarrow pH' + pOH' = 14$

$pOH' = 14 - 2 = 12$

$pOH = 13 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-13}\ mol.l^{-1}$

$pOH' = 12 \Rightarrow [OH^-]' = 10^{-pOH'} = 10^{-12}\ mol.l^{-1}$

النسبة $\frac{[OH^-]'}{[OH^-]} = \frac{10^{-12}}{10^{-13}} = 10^{+1}$

$\Rightarrow [OH^-]' = 10^{+1}[OH^-]$

أي يزداد تركيز أيونات الهيدروكسيد /10/ مرة

طريقة أخرى :

بين بالحساب كيف يتغير تركيز $[H_3O^+]$ عندما يصبح $pH' = 3$

$pH = 1 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-1}\ mol.l^{-1}$

$pH' = 3 \Rightarrow [H_3O^+]' = 10^{-pH'} = 10^{-3}\ mol.l^{-1}$

النسبة $\frac{[H_3O^+]'}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-3}}{10^{-1}} = \frac{10^{-2}}{1}$

$\Rightarrow [H_3O^+]' = 10^{-2} \times [H_3O^+]$

أي ينقص تركيز أيونات الهيدرونيوم /100/ مرة .

المسألة الثانية : درجة /40/

$pH = 3$ $\quad CH_3COOH$ حمض الخل

$\alpha = 2\%$ حمض ضعيف

1) $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3}\ mol.l^{-1}$

$[OH^-] = ??$ $\quad K_w = [H_3O^+].[OH^-] = 10^{-14}$

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-3}} = 10^{-11}\ mol.l^{-1}$

$[CH_3COO^-] = ??$ تقبل أي طريقة :

$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

| | | | |
|---|---|---|---|
| $C_o$ | $C_a$ | 0 | 0 |
| $C_m$ | $-x$ | $+x$ | $+x$ |
| $C_{eq}$ | $C_a - x$ | $x$ | $x$ |

نجد من معادلة تأين الحمض الخل :

$[CH_3COO^-]_{eq} = [H_3O^+]_{eq} = x = 10^{-3}\ mol.l^{-1}$

$pOH = ??$ $\quad pH + pOH = 14$

$pOH = 14 - 3 = 11$

2) $C_a = ??$ $\quad K_a = ??$

$\alpha_{\text{للحمض}} = \dfrac{[H_3O^+]}{C_a} \Rightarrow C_a = \dfrac{[H_3O^+]}{\alpha}$

$\alpha = 2\% \xrightarrow{\times 10^{-2}}$ عدد $= 0,02$

$\Rightarrow C_a = \dfrac{1\times10^{-3}}{2\times10^{-2}} = 0,5\times10^{-1}$

$C_a = 5\times10^{-2}\ mol.l^{-1}$

بما أن $CH_3COOH$ حمض ضعيف

$[H_3O^+] = \sqrt{C_a \cdot K_a}$ بتربيع الطرفين ثم نعزل

$K_a = \dfrac{[H_3O^+]^2}{C_a} = \dfrac{1\times10^{-6}}{5\times10^{-2}}$

$K_a = 0,2\times10^{-4} = 2\times10^{-5}$

3) الحموض

$H_2SO_4 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 2H_3O^+$ (انتبه)

a) تبدئية $0,05$ — $0$ — $0 \rightarrow 2\times5\times10^{-2}$

تفاعلية $0$ — $5\times10^{-2}$ — $10^{-1}$

| | $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$ | | |
|---|---|---|---|
| $C_o$ | $5\times10^{-2}$ | $0$ | $0,1$ |
| $C_m$ | $-x'$ | $+x'$ | $+x'$ |
| $C_{eq}$ | $0,05 - x'$ | $x'$ | $0,1 + x'$ |

$K_a = \dfrac{[CH_3COO^-]' \cdot [H_3O^+]'}{[CH_3COOH]'}$

$2\times10^{-5} = \dfrac{x'(0,1 + x')}{0,05 - x'}$

نهمل $x$ المضافة في البسط والمطروحة في المقام لصغرها.

$0,1\ x' = 10^{-6} \Rightarrow x' = 10^{-5}\ mol.l^{-1}$

ومنه $[CH_3COO^-]' = x' = 10^{-5}\ mol.l^{-1}$

b) نستنتج $[CH_3COO^-]' < [CH_3COO^-]$

التعليل: عند إضافة محلول حمض الكبريت إلى محلول حمض الخل فيزداد تركيز أيونات الهدرونيوم $[H_3O^+]$، فيختل التوازن، ويرجح التفاعل بالاتجاه العكسي بالتالي ينقص $[CH_3COO^-]$ في المحلول بالتالي يقلل من تأين حمض الخل وفق مبدأ لوشاتوليه.

4) $pH' = ??$

| قبل التمديد | بعد التمديد |
|---|---|
| $C_a = 5\times10^{-2}\ mol.l^{-1}$ | $C_a' = ??$ |
| $V = V\ mL$ | $V' = 10V\ mL$ |

قبل $n = n'$ بعد $\Rightarrow C_a.V = C_a'.V'$

$C_a' = \dfrac{5\times10^{-2}\times V}{10V} = 5\times10^{-3}\ mol.l^{-1}$

بما أن $CH_3COOH$ حمض ضعيف: $[H_3O^+]' = \sqrt{C_a' \cdot K_a}$

$\Rightarrow [H_3O^+]' = \sqrt{5\times10^{-3}\times2\times10^{-5}}$

$= \sqrt{10^{-7}} = 10^{-3,5}\ mol.l^{-1}$

$\Rightarrow pH' = 3,5$

5) $V_{H_2O} = ??$

| قبل التمديد | بعد التمديد |
|---|---|
| $C_a = 5\times10^{-2}\ mol.l^{-1}$ | $C_a' = 5\times10^{-3}\ mol.l^{-1}$ |
| $V = 40\ mL$ | $V' = ??$ |

قبل $n = n'$ بعد $\Rightarrow C_a.V = C_a'.V'$

$V' = \dfrac{5\times10^{-2}\times40}{5\times10^{-3}} = 400\ mL$

إذاً $V_{H_2O} = V' - V = 400 - 40$

$= 360\ mL$ حجم الماء المقطر المضاف

T. Payman Haji

| سبيلك للتفوق في الكيمياء | إعداد المدرس : بيمان حجي |
|---|---|
| الصف الثالث الثانوي العلمي | للعام الدراسي ( 2022 – 2023 ) | اختبار في المحاليل المائية للأملاح |
| المادة : الكيمياء | الدرجة : 200 |

**السؤال الأول – اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك : ( 40 درجة )**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١- | الأيون الحيادي الذي لا يتحلمه من الأيونات الآتية هو : | | | | | | |
| أ | $CN^-$ | ب | $NO_3^-$ | ج | $NH_4^+$ | د | $HCOO^-$ |
| ٢- | نحل ملح في الماء المقطر فيكون وسط المحلول الناتج قلوياً إذا كان الملح المنحل هو : | | | | | | |
| أ | KCL | ب | KCN | ج | $NH_4NO_3$ | د | HCOOH |
| ٣- | يحصل توازن غير متجانس بين الطور الصلب والطور المذاب في محلول مائي لملح قليل الذوبان هو : | | | | | | |
| أ | KCL | ب | $Pb(NO_3)_2$ | ج | $(NH_4)_3PO_4$ | د | $CaSO_4$ |
| ٤- | الملح الذواب الذي يتحلمه في الماء من بين الأملاح الآتية هو : | | | | | | |
| أ | KCL | ب | $NaNO_3$ | ج | $CH_3COONH_4$ | د | $CaSO_4$ |

**السؤال الثاني : أجب عن الأسئلة الآتية : ( درجات 15 للأولى ، 10 للثانية ، 15 للثالثة ، 15 للرابعة )**

**١- نضع كميّة من ملح نملات البوتاسيوم في الماء ، المطلوب :**

a) اكتب معادلة الحلمهة لهذا الملح ، ثم اكتب انطلاقاً منها عبارة ثابت الحلمهة له .

b) اكتب عبارة ثابت حلمهة ( $K_h$ ) هذا الملح بدلالة $K_w$ . c) بين نوع وسط الحلمهة الناتج ، علل إجابتك .

**٢- أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي :**

a) جميع الأملاح تتمتع بالخاصية القطبية . b) يعد محلول مائي لملح كلوريد الصوديوم محلولاً معتدلاً .

**٣-لديك محلول مائي مشبع لملح كربونات الرصاص المطلوب :**

a) اكتب معادلة التوازن غير المتجانس لهذا الملح ، ثم اكتب عبارة ثابت جداء الذوبان $K_{sp}$ للملح .

b) اشرح آلية إذابة هذا الملح في محلوله المشبع بإضافة حمض كلور الماء إليه .

c) اقترح طريقة لترسيب هذا الملح في محلوله .

**٤- لديك محلول مائي مشبع لملح كبريتات الفضة ( ملح قليل الذوبان ) المطلوب :**

a) اكتب معادلة التوازن غير المتجانس لهذا الملح ، ثم اكتب عبارة ثابت جداء الذوبان $K_{sp}$ للملح .

b) ماذا تتوقع أن يحدث عند إضافة كمية من حمض الكبريت إلى المحلول السابق .

**السؤال الثالث : حل المسائل الثلاث الآتية : ( درجات 35 للأولى ، 35 للثانية ، 35 للثالثة )**

**المسألة الأولى :** محلول مائي لملح خلات الصوديوم تركيزه $0.05\ mol.l^{-1}$ ، و له $P^H = 9$ والمطلوب :

١- اكتب معادلتي إماهة و حلمهة هذا الملح .

٢- احسب قيمة $[OH^-]$ ، ثم احسب قيمة الـ $P^{OH}$ المحلول .

٣- احسب قيمة ثابت حلمهة هذا الملح ، ثم احسب قيمة ثابت تأين حمض الخل .

٤- احسب النسبة المئوية المتحلمهة من هذا الملح .

**المسألة الثانية :** يُضاف ( 500 mL ) من محلول كلوريد الباريوم ذي التركيز ( $2 \times 10^{-4}\ mol.l^{-1}$ ) إلى ( 500 mL ) من محلول كبريتات البوتاسيوم ذي التركيز ( $4 \times 10^{-4}\ mol.l^{-1}$ ) ، فإذا كان قيمة ثابت جداء الذوبان لملح كبريتات الباريوم يساوي ( $10^{-8}$ ) المطلوب : بين حسابياً هل يتشكل راسب من ملح كبريتات الباريوم أم لا .

**المسألة الثالثة :** محلول مائي مشبع لملح فوسفات ثلاثي الكالسيوم ذوبانيته المولية ( $0.01\ mol.L^{-1}$ ) ، المطلوب :

١ - اكتب معادلة التوازن غير المتجانس لهذا الملح في محلوله . ٢- احسب قيمة ثابت جداء الذوبان لهذا الملح .

٣- إذا أضيف إلى محلول الملح السابق ملح كلوريد الكالسيوم $CaCL_2$ ، بحيث يصبح تركيزه في المحلول ( $0.02\ mol.L^{-1}$ ) المطلوب : بين حسابياً هل يترسب ملح فوسفات ثلاثي الكالسيوم أم لا .

أرجو لكم المزيد من النجاح والتفوق ---------- انتهت الأسئلة ----------

الكيمياء أحلى مع الأكسجين مدرس المادة : المهندس بيمان حجي 0993217081

Chemistry teacher

السؤال الأول: /40/ درجة

1- ب - $NO_3^-$

2- ب - $KCN$

3- د - $CaSO_4$

4- ج. - $CH_3COONH_4$

السؤال الثاني:

① - /15/ درجة

ملح نملات البوتاسيوم $HCOOK$

a) ملح نملات البوتاسيوم ناتج عن حمض ضعيف وأساس قوي: $pH>7$ ← $Ka$

يتميّه ملح نملات البوتاسيوم وفق المعادلة الآتية:

$$HCOOK_{(s)} \xrightarrow[\text{مائية!}]{H_2O} HCOO^-_{(aq)} + K^+_{(aq)}$$

أيون البوتاسيوم حيادياً لا يتفاعل مع الماء، أما أيون النملات يتفاعل مع الماء (يتحلمه) وفق المعادلة الآتية:

$$HCOO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCOOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

b) $$K_h = \frac{[HCOOH].[OH^-]}{[HCOO^-]}$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_a}$$

c) وسط أساسي أي $pH>7$ لأن الحلمهة تحدث للأيون الضعيف من الملح (الجزء الحمضي $HCOO^-$) وينتج أيون $OH^-$ عن تفاعل حلمهة هذا الملح.

② - /10/ درجات

a) لأنه مركبات أيونية، يتألف من جزأين:
- جزء أساسي موجب، - جزء حمضي سالب.

b) لأن أيونات الملح الناتجة من حمض قوي وأساس قوي حيادية، لا تتفاعل مع الماء أي لا تتحلمه ← وسط معتدل أي $pH=7$.

③ - /15/ درجة

ملح كربونات الرصاص $PbCO_3$

a)
$$PbCO_{3(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + CO_{3(aq)}^{2-}$$

$$K_{sp} = [Pb^{2+}].[CO_3^{2-}]$$

b)
$$HCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Cl^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

$$PbCO_{3(s)} \underset{\text{عكسي}}{\overset{\text{مباشر}}{\rightleftharpoons}} Pb^{2+}_{(aq)} + CO_{3(aq)}^{2-}$$

عند إضافة حمض كلور الماء تتحد أيونات الهدرونيوم الناتجة عن تأيّنه مع أيونات الكربونات، وينتج حمض الكربون $H_2CO_3$ ضعيف التأيّن، فيتناقص تركيز أيونات الكربونات $[CO_3^{2-}]$، ويرجح التفاعل بالاتجاه المباشر (حسب مبدأ لوشاتولييه).

فتذوب كمية إضافية من ملح كربونات الرصاص لإعادة التوازن من جديد أي يصبح $Q < K_{sp}$ فالمحلول غير مشبع.

c) نضيف مادة تامة التأيّن يحوي أيون يماثل أحد أيونات ملح قليل الذوبان، فيزداد تركيز الأيون المشترك ويصبح $Q > K_{sp}$ ← تترسب كمية من هذا الملح.

مثال: ملح نترات الرصاص $Pb(NO_3)_2$

أو ملح كربونات الصوديوم $Na_2CO_3$

④ - /15/ درجة

ملح كبريتات الفضة $Ag_2SO_4$

a)
$$Ag_2SO_{4(s)} \rightleftharpoons 2Ag^+_{(aq)} + SO_{4(aq)}^{2-}$$

$$K_{sp} = [Ag^+]^2.[SO_4^{2-}]$$

b) يترسب قسم من ملح كبريتات الفضة، حيث يزداد تركيز الأيون المشترك في المحلول أي يصبح $Q > K_{sp}$ فالمحلول فوق المشبع.

السؤال الثالث : حل المسائل الثالث :

المسألة الأولى : /35/ درجة

ملح خلات الصوديوم $C_s = 0,05\ mol.l^{-1}$

$pH = 9$ $CH_3COONa$ ← $pH > 7$ ، $K_a$

1) $CH_3COONa_{(s)} \xrightarrow{H_2O} CH_3COO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$ حيادي

$CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

2) $[OH^-] = ??$ ، $pOH = ??$

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-9}\ mol.l^{-1}$

$K_w = [H_3O^+].[OH^-] = 10^{-14}$ ولكن

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5}\ mol.l^{-1}$

$pH + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 14 - 9$

$\Rightarrow pOH = 5$

3) $K_h = ??$ ، $K_a = ??$

$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$

| | | | |
|---|---|---|---|
| حالة البدء | 0,05 | 0 | 0 |
| تغير التراكيز | -x | +x | +x |
| حالة التوازن | 0,05 -x | x | x |

$K_h = \frac{[CH_3COOH].[OH^-]}{[CH_3COO^-]} = \frac{x^2}{0,05 - x}$

نهمل الـ x لصغرها أمام 0,05 .

ونكون : $x = [OH^-] = 10^{-5}\ mol.l^{-1}$

$K_h = \frac{10^{-10}}{5 \times 10^{-2}} = 0,2 \times 10^{-8}$

$K_h = 2 \times 10^{-9}$

$K_h = \frac{K_w}{K_a} \Rightarrow K_a = \frac{K_w}{K_h}$

$K_a = \frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-9}} = 0,5 \times 10^{-5}$

$K_a = 5 \times 10^{-6}$

4) كل $0,05\ mol.l^{-1}$ من محلول خلات الصوديوم يتحلله منه $X = 10^{-5}\ mol.l^{-1}$

كل $100\ mol.l^{-1}$ من محلول خلات الصوديوم يتحلله منه $Y\ mol.l^{-1}$

$Y = \frac{1 \times 10^{-5} \times 100}{5 \times 10^{-2}} = 0,2 \times 10^{-1}$

$Y = 2 \times 10^{-2}\ mol.l^{-1}$

وتكتب كنسبة مئوية $Y = 2 \times 10^{-2}\ \%$ .

المسألة الثانية : /35/ درجة .

① محلول $BaCl_2$ ملح كلوريد الباريوم $C_{s_1} = 2 \times 10^{-4}\ mol.l^{-1}$ ، $V_1 = 500\ mL$

إضافة +

② محلول $K_2SO_4$ ملح كبريتات البوتاسيوم $C_{s_2} = 4 \times 10^{-4}\ mol.l^{-1}$ ، $V_2 = 500\ mL$

$K_{sp_{(BaSO_4)}} = 10^{-8}$

1) حسب التراكيز الجديدة « بعد الإضافة » بما أن $V_1 = V_2 = 500mL$

$C' = \frac{C}{2}$ ⟨ $[BaCl_2]' = \frac{2 \times 10^{-4}}{2} = 10^{-4}\ mol.l^{-1}$ ، $[K_2SO_4]' = \frac{4 \times 10^{-4}}{2} = 2 \times 10^{-4}\ mol.l^{-1}$

2) نكتب معادلة الانحلال للملحين ، ونضع تحتها التراكيز :

$BaCl_{2(s)} \xrightarrow{H_2O} Ba^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$

| | | | |
|---|---|---|---|
| حالة البدء | $10^{-4}$ | 0 | 0 |
| حالة النهاية | 0 | $10^{-4}$ | $2 \times 10^{-4}$ |

$K_2SO_{4(s)} \xrightarrow{H_2O} 2K^+_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)}$

| | | | |
|---|---|---|---|
| حالة البدء | $2 \times 10^{-4}$ | 0 | 0 |
| حالة النهاية | 0 | $4 \times 10^{-4}$ | $2 \times 10^{-4}$ |

3) نكتب معادلة التوازن لنفس الملح قليل الذوبان ونحسب الجداء الأيوني Q له :

$BaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+}_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)}$

$Q_{(BaSO_4)} = [Ba^{2+}].[SO_4^{2-}]$

$= (10^{-4}).(2 \times 10^{-4})$

$Q_{(BaSO_4)} = 2 \times 10^{-8}$

نجد أن: $Q > K_{sp}$

نعم يترسب قسماً من ملح كبريتات الباريوم في محلوله . فالمحلول فوق مشبع .

المسألة الثالثة: /35/ درجة

ملح فوسفات الثلاثي الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$

$S = 0,01\ mol.(^{-1})$

1) $Ca_3(PO_4)_{2(s)} \rightleftharpoons 3Ca^{2+}_{(aq)} + 2PO_4^{3-}_{(aq)}$

2) $K_{sp} = ??$

| | $Ca_3(PO_4)_{2(s)}$ | $\rightleftharpoons$ | $3Ca^{2+}_{(aq)}$ | $+$ | $2PO_4^{3-}_{(aq)}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| تبدأ | $10^{-2}$ | | 0 | | 0 |
| تتفكك محلول مشبع | 0 | | $3 \times 10^{-2}$ | | $2 \times 10^{-2}$ |

$K_{sp} = [Ca^{2+}]^3 . [PO_4^{3-}]^2$

$= (3 \times 10^{-2})^3 . (2 \times 10^{-2})^2$

$= 27 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-4}$

$K_{sp\ (Ca_3(PO_4)_2)} = 108 \times 10^{-10}$

3)

| | |
|---|---|
| $CaCl_2$ | $2 \times 10^{-2}$ معلوم التركيز |
| $Ca_3(PO_4)_2$ | الأيون المشترك $(Ca^{2+})$ |

ملح ذوّاب

a) نكتب معادلة تأين ملح الذوّاب ونضع تحتها التراكيز:

| | $CaCl_{2(s)}$ | $\xrightarrow{H_2O}$ | $Ca^{2+}_{(aq)}$ | $+$ | $2Cl^-_{(aq)}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| تبدأ | $2 \times 10^{-2}$ | | 0 | | 0 |
| تتأين | 0 | | $2 \times 10^{-2}$ | | $4 \times 10^{-2}$ |

b) نكتب معادلة التوازن غير المتجانس لملح قليل الذوبان ونضع تحتها التراكيز:

| | $Ca_3(PO_4)_{2(s)}$ | $\rightleftharpoons$ | $3Ca^{2+}_{(aq)}$ | $+$ | $2PO_4^{3-}_{(aq)}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| تبدأ | $10^{-2}$ | | 0 | | 0 |
| تتفكك محلول مشبع | 0 | | $3 \times 10^{-2}$ | | $2 \times 10^{-2}$ |

c) نحسب تركيز الأيون المشترك:

$[Ca^{2+}]' = [Ca^{2+}]_{\text{القديم}} + [Ca^{2+}]_{\text{المضاف}}$

$= 3 \times 10^{-2} + 2 \times 10^{-2}$

$= 5 \times 10^{-2}\ mol.(^{-1})$

d) نحسب الجداء الأيوني Q لملح قليل الذوبان:

$Q = [Ca^{2+}]'^3 . [PO_4^{3-}]^2$

$= (5 \times 10^{-2})^3 . (2 \times 10^{-2})^2$

$= 125 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-4}$

$Q_{(Ca_3(PO_4)_2)} = 500 \times 10^{-10}$

e) نجد أن: $Q > K_{sp}$

نعم يترسب جزءاً من ملح فوسفات الثلاثي الكالسيوم في محلوله . فالمحلول فوق مشبع .

T. Payman Haji
0993217081

pH

Payman Haji Chemistry teacher

| سبيلك للتفوق في الكيمياء | إعداد المدرس : بيمان حجي |
|---|---|
| الصف الثالث الثانوي العلمي | للعام الدراسي ( 2022 – 2023 ) | اختبار في المعايرة الحجمية |
| المادة : الكيمياء | الدرجة : 200 |

**السؤال الأول** : **اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي ، وانقلها إلى ورقة إجابتك** : ( 30 **درجة** )

١- عند معايرة هدروكسيد الأمونيوم بحمض كلور الماء يكون عند نقطة نهاية تفاعل المعايرة :

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | $P^H > 7$ | b | $P^H = 7$ | c | $P^H < 7$ | d | $P^H \leq 7$ |

٢- المشعر الذي يحدد بدقة أكبر ، نقطة نهاية معايرة حمض الآزوت بهدروكسيد الصوديوم هو :

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | أزرق بروم التيمول | b | الفينول فتالئين | c | أحمر المتيل | d | الهليانتين |

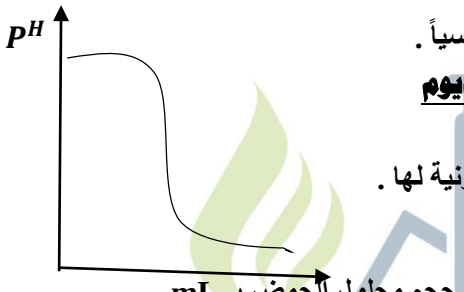
٣- محلول لحمض كلور الماء حجمه V له قيمة $P^H = 2$ نمدده بالماء المقطر حتى يصبح قيمة $P^H = 3$ يصبح الحجم الجديد $V'$ له :

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | 2V | b | 3V | c | 10V | d | 100V |

**السؤال الثاني** : **أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي** : ( 15 **درجة** )

a) استخدام أحد مشعرات ( حمض – أساس ) في معايرة التعديل .
b) يعتبر أحمر المتيل مشعراً مناسباً لمعايرة أساس ضعيف بحمض قوي .
c) عند معايرة حمض النمل بهدروكسيد الصوديوم يكون الوسط عند نهاية المعايرة أساسياً .

**السؤال الثالث** : **يمثل الخط البياني المجاور منحني معايرة محلول هدروكسيد الصوديوم بمحلول حمض الآزوت و المطلوب** : ( 25 **درجات** )




a) اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل المعايرة الحاصل ، ثم اكتب المعادلة الأيونية لها .
b) ماذا تسمى النقطة E ، وما قيمة $P^H$ له ، فسر إجابتك .
c) بين كيف يتغير كل من $[OH^-]$ و $P^H$ المحلول خلال عملية المعايرة .
d) حدد طبيعة الوسط عند كل من النقاط ( A , B , E ) .

**السؤال الرابع** : **أجب عن السؤال الآتي** : ( 30 **درجة** )

**نعاير محلول حمض الخل بمحلول هدروكسيد البوتاسيوم ، المطلوب** :

a) اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن تفاعل المعايرة الحاصل .
b) ما طبيعة الوسط عند نهاية المعايرة ، علل إجابتك . و ما المشعر المناسب لهذه المعايرة ، معللاً إجابتك .

**السؤال الخامس** : **حل المسائل الثلاث الآتية** : ( **الدرجات** : 30 **للأولى** ، 35 **للثانية** ، 35 **للثالثة** )

**المسألة الأولى** : أذيب 6.36 g من كربونات الصوديوم اللامائية $Na_2CO_3$ *في الماء* المقطر ، وأكمل حجم المحلول إلى 100 mL

المطلوب : ١- احسب تركيز محلول ملح كربونات الصوديوم مقدراً بـ $g.l^{-1}$ ثم $mol.l^{-1}$ .
٢- يُعاير حجم $V$ من محلول حمض الكبريت تركيزه $0.05\ mol.l^{-1}$ بمحلول الملح السابق ، فيلزم منه $50\ mL$ حتى تمام المعايرة .
المطلوب : a) اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل المعايرة الحاصل .
b) احسب $V$ حجم محلول حمض الكبريت اللازم حتى إتمام المعايرة .
c) احسب قيمة $P^{OH}$ محلول حمض الكبريت المستعمل .
d) احسب حجم الماء المقطر اللازم إضافته إلى $50\ mL$ من محلول حمض الكبريت السّابق ليصبح تركيزه $0.01\ mol.l^{-1}$ .
علماً أن الكتل الذرية للعناصر : ( Na:23 ، O:16 ، C:12 ) .

**المسألة الثانية** : عينة غير نقية من هدروكسيد الصوديوم الصلب كتلتها 2 g تذلب في الماء المقطر ، ويكمل حجم المحلول إلى 100 mL ، ثم يعاير المحلول الناتج بمحلول حمض الكبريت تركيزه $0.5\ mol.l^{-1}$ فلزم منه $40\ mL$ لإتمام المعايرة ، المطلوب :

١- اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن تفاعل المعايرة الحاصل .
٢- احسب تركيز محلول هدروكسيد الصوديوم مقدراً بـ $mol.l^{-1}$ .
٣- ما طبيعة الوسط عند نهاية المعايرة ، علل إجابتك ، و ما المشعر المناسب لهذه المعايرة ، معللاً إجابتك
٤- احسب كتلة هدروكسيد الصوديوم النقي في العينة
٥- احسب النسبة المئوية للشوائب في العينة . علماً أن الكتل الذرية للعناصر : ( Na:23 ، O:16 ، H:1 ) .

**المسألة الثالثة** : يُعاير $50\ mL$ من محلول هدروكسيد الأمونيوم بمحلول حمض الأزوت تركيزه $0.1\ mol.l^{-1}$ فيلزم منه $25\ mL$ لإتمام المعايرة ، المطلوب :

١- اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل المعايرة الحاصل ، ثم اكتب المعادلة الأيونية لها .
٢- احسب تركيز محلول هدروكسيد الأمونيوم اللازم لإتمام المعايرة .
٣- احسب كتلة الملح الناتج عن تفاعل المعايرة .
٤- المحلول الناتج عن هذه المعايرة يكون حمضياً ، علل إجابتك ، و ما المشعر المفضل الواجب استعماله ، معللاً إجابتك .
علماً أن الكتل الذرية للعناصر : ( H:1 ، O:16 ، N:14 ) .

**أرجو لكم المزيد من النجاح والتفوق** ---------- **انتهت الأسئلة** ----------

**الكيمياء أحلى مع الأكسجين** **مدرس المادة : المهندس بيمان حجي** *0993217081*

Paymen Hajji Chemistry teacher

السؤال الأول : /30/ درجة

1- C - $pH < 7$ .

2- a - أزرق بروم التيمول .

3- C - 10V .

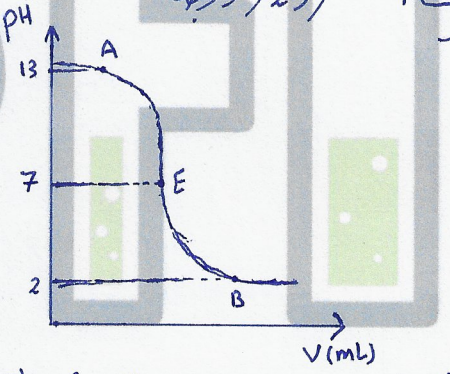
السؤال الثاني : /15/ درجة

a) لتحديد نقطة نكاية تفاعل المعايرة .

b) لأن مداه بين (6,2 → 4,2) حيث يحوي قيمة pH نقطة نكاية تفاعل المعايرة .

c) لأن أيونات الحلات الناتجة عن المعايرة تسلك سلوك أساس ضعيف .

السؤال الثالث : /25/ درجة




a) $NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$

الأيونية $OH^- + H_3O^+ \rightarrow 2H_2O$

b) تسمى النقطة E : نقطة نكاية تفاعل المعايرة

أو نقطة التكافؤ

c) $pH = 7$ ؟؟ لأن عند اتحاد جميع أيونات $OH^-$ في المحلول الأساسي مع جميع أيونات $H_3O^+$ المضافة ← وسط معتدل.

d) تنقص قيمة الـ pH للمحلول تدريجياً نتيجة تناقص تركيز أيونات $OH^-$ لتفاعلها مع أيونات $H_3O^+$ المضافة وفق المعادلة الأيونية الآتية : $OH^- + H_3O^+ \rightarrow 2H_2O$

A: وسط أساسي ، E: وسط معتدل

B: وسط حمضي .

السؤال الرابع : /30/ درجة

a) $CH_3COOH + OH^- \rightarrow CH_3COO^- + H_2O$

b) وسط أساسي أي $pH > 7$ ؟؟

لأن أيونات الحلات الناتجة عن المعايرة تسلك سلوك أساس ضعيف .

c) الفينول فتالئين ؟؟ لأن مداه بين (8,2 → 10) حيث يحوي قيمة pH نقطة نكاية تفاعل المعايرة .

السؤال الخامس : حل المسائل الثلاث :

المسألة الأولى : /30/ درجة

$Na_2CO_3$ $m = 6,36g$ $V = 100mL$

1) $C_{g.L^{-1}} = ??$ $C_{mol.L^{-1}} = ??$

$C_{g.L^{-1}} = \frac{m}{V} = \frac{636 \times 10^{-2}}{10^{-1}} = 636 \times 10^{-1} g.L^{-1}$

"أو"

$C_{mol.L^{-1}} = \frac{C_{g.L^{-1}}}{M}$ ; $M_{Na_2CO_3} = 106 g.mol^{-1}$

$C_{mol.L^{-1}} = \frac{6\cancel{36} \times 10^{-1}}{\cancel{106}} = 6 \times 10^{-1} mol.L^{-1}$

2) الوظيفة: $H_2SO_4$ حمض قوي، $Na_2CO_3$ ملح ناتج

| $H_2SO_4$ | $Na_2CO_3$ |
|---|---|
| $C = 0,05 mol.L^{-1}$ | $C' = 0,6 mol.L^{-1}$ |
| $V = ??$ | $V' = 50mL$ |

a) $H_2SO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$

b) $2 \times n_{(H_2SO_4)} = 2 \times n'_{(Na_2CO_3)}$

$C.V = C'.V'$

$\Rightarrow V = \frac{C'.V'}{C} = \frac{6 \times 10^{-1} \times 5\cancel{0}}{\cancel{5} \times 10^{-2}} = 600mL$

c) $pOH = ??$

بما أن $H_2SO_4$ حمض قوي، ناتج الوظيفة الحمضية :

$\Rightarrow [H_3O^+] = 2C_a = 2 \times 5 \times 10^{-2} = 10^{-1} mol.L^{-1}$

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(10^{-1}) \Rightarrow \boxed{pH = 1}$

$pH + pOH = 14$

$pOH = 14 - 1 = 13$

d) $V_{H_2O} = ??$

| قبل التمديد | بعد التمديد |
|---|---|
| $C_a = 0,05\ mol.l^{-1}$ | $C_a' = 0,01\ mol.l^{-1}$ |
| $V = 50\ mL$ | $V' = ??$ |

$n_{قبل} = n'_{بعد} \Rightarrow C_a.V = C_a'.V'$

$V' = \frac{5\times10^{-2}\times50}{1\times10^{-2}} = 250\ mL$

حجم الماء المضاف $= V' - V = 250 - 50 = 200\ mL$

## المسألة الثانية : /35/ درجة

عينة غير نقية — $NaOH$ — $m' = 2\ g$ — $V = 100\ mL$

| أساس قوي، وحيد الوظيفة $NaOH$ | حمض قوي، ثنائي الوظيفة $H_2SO_4$ |
|---|---|
| $C_1 = ??$ | $C_2 = 0,5\ mol.l^{-1}$ |
| $V_1 = 100\ mL$ | $V_2 = 40\ mL$ |

1) $OH^- + H_3O^+ \longrightarrow 2H_2O$

2) عند بلوغ نقطة نكاية المعايرة يكون:

$n_1(OH^-) = n_2(H_3O^+)$

$1\times n_1(NaOH) = 2\times n_2(H_2SO_4)$

$C_1.V_1 = 2C_2.V_2$

$\Rightarrow C_1 = \frac{2\times5\times10^{-1}\times40}{100} = 0,4\ mol.l^{-1}$

3) - وسط معتدل $\Leftarrow pH = 7$ ؟؟

لأن أيونات الملح الناتجة عن المعايرة حيادية لا تتفاعل مع الماء (أي لا تتحلله).

- أزرق بروم التيمول ؟؟ لأن مداه بين $(6 \rightarrow 7,6)$ حيث يحوي قيمة الـ pH نقطة نكاية المعايرة.

4) $m_{النقي\ NaOH} = ??$

$m = C_{mol.l^{-1}} \times V_{العينة} \times M$

$M_{NaOH} = 40\ g.mol^{-1}$

$m = 4\times10^{-1}\times1\times40$

$= 16\times10^{-1} = 1,6\ g$

5) كتلة الشوائب $= m'_{غير نقية} - m_{نقية}$

$= 2 - 1,6 = 0,4\ g$

كل $2\ g$ من عينة غير نقية لـ $NaOH$ يحوي $0,4\ g$ كتلة الشوائب

$\longrightarrow Z\ g \longrightarrow \longrightarrow \longrightarrow 100\ g$ كل

$Z = \frac{4\times10^{-1}\times100}{2} = 20\ g$

وتكتب كنسبة مئوية

$Z = 20\%$

## المسألة الثالثة : /35/ درجة

| أساس ضعيف $NH_4OH$ | حمض قوي وحيد الوظيفة $HNO_3$ |
|---|---|
| $C_1 = ??$ | $C_2 = 0,1\ mol.l^{-1}$ |
| $V_1 = 50\ mL$ | $V_2 = 25\ mL$ |

1) $NH_4OH + HNO_3 \longrightarrow NH_4NO_3 + H_2O$

الأيونية $NH_4OH + H_3O^+ \longrightarrow NH_4^+ + 2H_2O$

2) $n_1(NH_4OH) = n_2(H_3O^+)$

$1\times n_1(NH_4OH) = 1\times n_2(HNO_3) \Rightarrow C_1.V_1 = C_2.V_2$

$C_1 = \frac{10^{-1}\times25}{250} = 5\times10^{-2}\ mol.l^{-1}$

3) $1\times n_{(NH_4NO_3)} = 1\times n_2(HNO_3)$

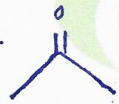
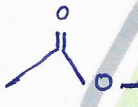
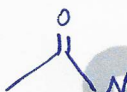
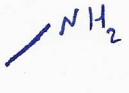
$\frac{m}{M} = C_2.V_2 \Rightarrow m_{حل} = C_2.V_2.M$

$M_{NH_4NO_3} = 80\ g.mol^{-1}$ و

$m_{حل} = 10^{-1}\times25\times10^{-3}\times80 = 0,2\ g$

4) - لأن أيونات الأمونيوم الموجبة الناتجة عن المعايرة تتسلك كحلول حمض ضعيف.

- أحمر المثيل ؟؟ لأن مداه تقليل /1/ pH

| المركب العضوي | الصيغة العامة | الزمرة الوظيفية | اسم اللاحقة | جزء من الصيغة الهيكلية |
|---|---|---|---|---|
| الغول | $R-OH$ | $-OH$ زمرة الهيدروكسيل (غير طرفية) | ول | |
| الكيتون | $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'$ | $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ زمرة الكربونيل (غير طرفية) | ون | |
| الألدهيد | $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ أو $R-CHO$ | $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ زمرة ألدهيدية (طرفية) | آل | تكون في أحد طرفي السلسلة أو |
| الحمض الكربوكسيلي | $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ أو $R-COOH$ | $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ زمرة الكربوكسيلية (طرفية) | يسبق اسم المركب بـ حمض وثيك | تكون في أحد طرفي السلسلة  أو  |
| الإستر | $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R'$ | $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R'$ زمرة إسترية (طرفية) | وات |  |
| الأميد | $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$ | $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$ زمرة الأميدية (طرفية) | أميد |  |
| الأمين | $R-NH_2$ | $-NH_2$ زمرة الأمينية (غير طرفية) | أمين |  |

Paymer Hajj Chemistry Teacher

DAR ديار Library

حلب - الأشرفية 0998 145 742

## ملاحظات هامة ( سؤال اختيار متعدد ) :

١- المركبات الحاوية على : OH أو NH تستطيع تشكيل روابط هيدروجينية وهي ( الأغوال ROH ، الحموض الكربوكسيلية RCOOH ، الأميدات الأولية $RCONH_2$ و الثانوية RCONHR' ، الأمينات الأولية $RNH_2$ و الثانوية RNHR' ) ، أما المركبات العضوية الأخرى ليس لها القدرة على تشكيل هذه الروابط .

٢- تزداد انحلالية المركبات العضوية في حال كان لهذه المركبات قدرة على تشكيل روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء ، و تقل انحلالية المركب في الماء كلما زاد طول السلسلة R .

٣- تزداد درجة الغليان مركب عضوي ما : ١- بازدياد القطبية المركب . ٢- في حال كان لهذا المركب قدرة على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاته . ٣- بازدياد طول السلسلة R ( زاد الوزن الجزيئي ) .

٤- **الأكسدة الوسائطية :** نزع الهدروجين 2H- بوجود مسحوق النحاس في درجة الحرارة 300°C .
**الأكسدة التامة :** كسب الأكسجين 2O+ بوجود عوامل مؤكسدة قوية في وسط حمضي .

٥- حمض كربوكسيلي ⟵ (الأكسدة الوسائطية) ألدهيد ⟵ (الأكسدة الوسائطية) غول أولي $RCH_2OH$

الأكسدة التامة

كيتون ⟵ (الأكسدة التامة و الوسائطية) غول ثانوي RCH(OH)R'

٦- أما **الأغوال الثالثية** لا تستجيب لتفاعلات الأكسدة .

٧- غول أولي ⟵ (الإرجاع بواسطة البالاديوم Pd) ألدهيد ⟵ (الإرجاع بواسطة البالاديوم Pd) حمض كربوكسيلي

الارجاع بواسطة رباعي هدريد الليثيوم والألمنيوم

٨- غول ثانوي ⟵ (الإرجاع بواسطة البالاديوم Pd) كيتون

٩- يتأكسد الألدهيدات بينما تقاوم الكيتونات الأكسدة .

١٠- يحدث تفاعل الإسترة في الحمض الكربوكسيلي على الرابطة C – O ، بينما في الغول على الرابطة O – H .

١١- ناتج إرجاع الأميدات يعطي الأمينات .

١٢- تتفاعل الأغوال مع المعادن النشطة كيميائياً مثل الصوديوم و البوتاسيوم حسب سلسلة الإزاحة التي تستطيع إزاحة الهدروجين في الرابطة ( O – H ) مشكلاً ألكوكسيد المعدن .

## سؤال أعط تفسيراً علمياً لكل مما يلي :

**١- تتناقص مزوجية كذا .... تدريجياً مع ازدياد كتلتها المولية " الجزيئية " :**
الجواب : بسبب نقصان تأثير الجزء القطبي ( الزمرة الوظيفية ) على حساب زيادة الجزء الغير القطبي R .

**٢- درجة غليان كذا .... أعلى من درجة غليان مذا .... الموافقة لها ؟**
الجواب : أ- لأن قطبية الرابطة ( الزمرة الوظيفية ) في كذا ... أقوى من قطبية الرابطة ( الزمرة الوظيفية ) في مذا ... .
ب- ملاحظة : يقبل هذا الجواب في حال كان أحداهما يشكل روابط هدروجينية والأخر لايشكل هذه الروابط
حيث تستطيع كذا ... تشكيل روابط هدروجينية بين جزيئاتها ، بينما لا تستطيع مذا ... تشكيل هذه الروابط بين جزيئاتها .

**٣- تستطيع كذا ... تشكيل روابط هدروجينية بين جزيئاتها :**
الجواب : بسبب وجود ذرة الهدروجين مرتبطة بذرة شديدة الكهرسلبية ( N أو O ) .

**٤- الحدود الأولى ( الدنيا ) من كذا ... تنحل في الماء بكافة النسب :**
الجواب : لأن كذا ... تستطيع تشكيل روابط هدروجينية بين جزيئاتها و جزيئات الماء .

**٥- : يتأكسد الألدهيدات بسهولة بينما تقاوم الكيتونات الأكسدة :**
الجواب : بسبب وجود ذرة الهدروجين مرتبطة بذرة كربون الزمرة الكربونيل في الألدهيدات ، وعدم وجودها في الكيتونات .

**٦- تستجيب الالدهيدات و الكيتونات لتفاعلات الضم ( الإضافة ) :**
الجواب : لأن زمرة الكربونيل ( C = O ) تحوي رابطتين ( π ، σ ) ، حيث يحدث تفاعل الضم على الرابطة الأضعف π .

**٧- تفوق الصفة القطبية للحموض الكربوكسيلية مقارنة مع باقي المواد العضوية الموافقة لها :**
الجواب : لأن زمرة الكربوكسيل ( COOH - ) تحوي زمرتين قطبيتين هما : زمرة الهدروكسيل (OH-) و زمرة الكربونيل (C=O) .

## المعادلات العضوية الهامة :

**( ملاحظة أرقام الصفحات من الكتاب ) :**

١- تفاعل الغول مع المعادن صـــ 140 .
٢- تفاعل الأسترة مهم جداً جداً صـــ 140 .
٣- تفاعل ألدهيد مع كاشف تولِن نتيجة صـــ 155 .
٤- تفاعل ألدهيد مع كاشف فهلنغ نتيجة صـــ 156 .
٥- تفاعل حمض كربوكسيلي مع الأسس صـــ 167 .
٦- تفاعل البلمهة ما بين الجزيئية صـــ 169 .
٧- تفاعل حمض كربوكسيلي مع خماسي كلور الفوسفور مهم جداً صـــ 169 .
٨- تفاعل بلا ماء الحمض الكربوكسيلي مع الغول صـــ 176 .
٩- تفاعل حلمهة الأميدات + إرجاع الأميدات صـــ 183 .
١٠- تفاعل تأين الأمينات في الماء صـــ 190 .

كن كالماء كل من ينظر إليك يرى نفسه
هذه الأفكار مهمة من خلال دراستنا للكتاب ولا تعتبر توقعات
مستقبل الطالب ليس لعبة بيد من يكن من الأساتذة ... بالتوفيق طلابي 23

Payman Haji
Chemistry teacher