مكثفة كيمياء 2021

إعداد الأستاذ

فارس جقل

تطلب النسخة الأصلية من مكتبة الأمل مع

إمكانية الشحن للمحافظات على الرقم

0959458194

AI TRIPLE CAMERA
Shot on realme narzo 20A

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أولاً: الكيمياء النووية:

1) قدرة جسيمات ألفا المؤينة:
a) أقل من مؤينة جسيمات بيتا.
b) أكبر من مؤينة جسيمات بيتا.
c) تساوي مؤينة أشعة غاما.
d) أكبر من مؤينة أشعة غاما.

2) مؤينة أشعة غاما:
a) أكبر من مؤينة جسيمات بيتا.
b) أصغر من مؤينة جسيمات بيتا.
c) أكبر من مؤينة جسيمات ألفا.
d) تساوي مؤينة جسيمات ألفا.

3) إن قدرة جسيمات بيتا على تأيين الغازات التي تمر من خلالها:
a) أكبر من قدرة جسيمات ألفا.
b) أقل من قدرة جسيمات ألفا.
c) تساوي قدرة أشعة غاما.
d) أقل من قدرة أشعة غاما.

4) يشع $^{234}_{90}Th$ فيتكون عنصر:
a) $^{222}_{88}Ra$
b) $^{234}_{91}Pa$
c) $^{228}_{89}Ac$
d) $^{238}_{92}U$

5) نواة عنصر غير مستقر تتحول إلى نواة عنصر مستقر تتحول إلى نواة العنصر المستقر، للعودة إلى هذا الاستقرار فإنها تطلق جسيم:
a) $^{0}_{-1}e$
b) $^{0}_{+1}e$
c) $^{1}_{0}n$
d) $^{1}_{1}H$

6) إن نشاطية كل من جسيمات ألفا وجسيمات بيتا وأشعة غاما مرتبة تصاعدياً كما يأتي:
a) ألفا، غاما، بيتا.
b) غاما، بيتا، ألفا
c) بيتا، ألفا، غاما
d) ألفا، بيتا، غاما.

7) إذا علمت أن عمر النصف لعنصر مشع 24min، فإن الزمن اللازم لكي تتناقص كتلة العنصر المشع إلى الربع هو:
a) 6min
b) 48min
c) 96min
d) 12 min

8) لكي يتحول عنصر اليورانيوم $^{238}_{92}U$ إلى عنصر الثوريوم $^{234}_{90}Th$ تلقائياً فإنه:
a) يكسب بروتوناً
b) يخسر بروتوناً
c) يطلق جسيم ألفا
d) يطلق جسيم بيتا.

9) يتحول الغاز $^{63}_{29}Cu$ وهو نظير غير مشع بعد قذفه بنيوترون إلى نظير مشع $^{64}_{29}Cu$ في تفاعل نووي من نوع:
a) التحام
b) تفاعل
c) انشطار
d) اندماج.

ثانياً: الغازات:

1) يبلغ حجم عينة من غاز 3L عند الضغط 5×10^3 pa فيكون حجم العينة عندما يصبح الضغط $1,5\times10^3$ pa، بثبات درجة الحرارة مساوياً:
a) 0,2 L
b) 10L
c) 0,1 L
d) 2L

[2] حوجي فيه غاز حجمه 1L عند الضغط الابتدائي، فتكون قيمة الضغط الذي طبق عليه ليصبح حجمه 400mL عند درجة حرارة ثابتة 133°C مساوية:

a) 4 atm b) 0,0025 atm c) 5,32 atm d) 2,5 atm

سرعة التفاعل:

[1] في التفاعل الكيميائي الآتي: $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow$ نواتج، عندما يزداد تركيز A عشرة أضعاف ما كان عليه، ويقل تركيز B إلى نصف ما كان عليه، فإن سرعة التفاعل:

a) $\upsilon' = 8\upsilon$ b) $\upsilon' = \frac{\upsilon}{2}$ c) $\upsilon' = \frac{\upsilon}{4}$ d) $\upsilon' = 2\upsilon$

[2] طاقة التنشيط E_a في التفاعلات الكيميائية تمثل الفرق بين:

a) طاقة العقد النشط وطاقة المواد الناتجة. b) مجموع أنتالبيات المواد المتكونة ومجموع أنتالبيات المواد المتفاعلة.

c) طاقة العقد النشط وطاقة المواد المتفاعلة. d) طاقة المواد المتفاعلة وطاقة المواد الناتجة.

[3] يجري في وعاء مغلق التفاعل الآتي الممثل بالمعادلة الآتية: $A_{(g)} \rightarrow C_{(g)} + D_{(g)}$ بإنقاص الضغط الكلي فقط فإن سرعة هذا التفاعل:

a) تزداد أربع مرات b) تقل أربع مرات c) تزداد مرتين d) تقل مرتين.

[4] يتعلق ثابت سرعة التفاعل الآتي: a) طبيعة المواد المتفاعلة فقط b) درجة حرارة التفاعل فقط.

c) طبيعة المواد المتفاعلة ودرجة حرارة التفاعل. d) طبيعة المواد الناتجة فقط.

رابعاً: التوازن الكيميائي:

[1] ليكن التفاعل المتوازن الممثل بالمعادلة الآتية: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ إن قيمة ثابت التوازن الكيميائي لهذا التفاعل تتغير إذا:

a) تغيرت التراكيز. b) تغير الضغط c) تغيرت درجة الحرارة d) أضيف عامل مساعد (حفاز)

[2] بفرض أن K_c ثابت التوازن للتفاعل الممثل بالمعادلة الآتية: $SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightleftharpoons SO_{3(g)}$، فتكون قيمة ثابت التوازن بدلالة التراكيز K'_c للتفاعل الآتي: $2SO_{2(g)} + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ مساوياً:

a) $2K_c$ b) $\frac{1}{2K_c}$ c) $\frac{1}{K_c^2}$ d) K_c^2

[3] أي من التغيرات الآتية سوف يؤدي إلى نقصان كمية النشادر في التفاعل المتوازن الآتي: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ $\Delta H < 0$

a) زيادة درجة الحرارة b) زيادة كمية N_2 c) زيادة الضغط الكلي d) إضافة حفاز

خامساً: الحموض والأسس:

1) محلول لحمض الآزوت تركيزه $0,01 mol.l^{-1}$، عند تمديده 10 مرات، يصبح قيمة pOH المحلول الناتج تساوي:
a) 1 b) 2 c) 3 d) 11

2) محلول مائي لحمض الخل CH_3COOH تركيزه الابتدائي $0,5 mol.l^{-1}$، وثابت تأينه 2×10^{-4} فتكون قيمة pOH للمحلول مساوية:
a) 2 b) 12 c) 10^{-2} d) 10^{-12}

3) المحلول المائي الذي له أصغر قيمة pOH من المحاليل الآتية المتساوية التراكيز هو محلول:
a) NaOH b) NH_4OH c) HNO_3 d) HCN

4) نمدد محلول لهيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه $0,01 mol.l^{-1}$ بالماء المقطر 10 مرات، يصبح pH:
a) 11 b) 12 c) 13 d) 14

5) إذا علمت أن ثابت تأين الماء هو: $K_w = 10^{-14}$ في الدرجة $25°C$ فيكون $[H_3O^+]$ من أجل المحلول المعتدل مساويا:
a) $10^{+14} mol.l^{-1}$ b) $10^{-14} mol.l^{-1}$ c) $10^{-7} mol.l^{-1}$ d) $10^{+7} mol.l^{-1}$

ثانياً: المحاليل المائية

1) المحلول المائي الذي يظهم (الموتر) هو محلول مائي لـ حمض ضعيف مع:
a) أساس قوي b) أساس ضعيف ذواب c) أساس قوي d) أملاح الذوابة

2) إذا علمت أن تركيز أيونات الفضة في محلول مشبع لملح كبريتات الفضة مساوي $6 \times 10^{-7} mol.l^{-1}$ فإن ثابت جداء الذوبان لهذا الملح يساوي:
a) 18×10^{-19} b) 2×10^{-19} c) $1,08 \times 10^{-19}$ d) 864×10^{-19}

3) الملح الذواب الذي يتحلمه في الماء من بين الأملاح الآتية هو:
a) KCl b) NH_4OH c) NH_4NO_3 d) $NaNO_3$

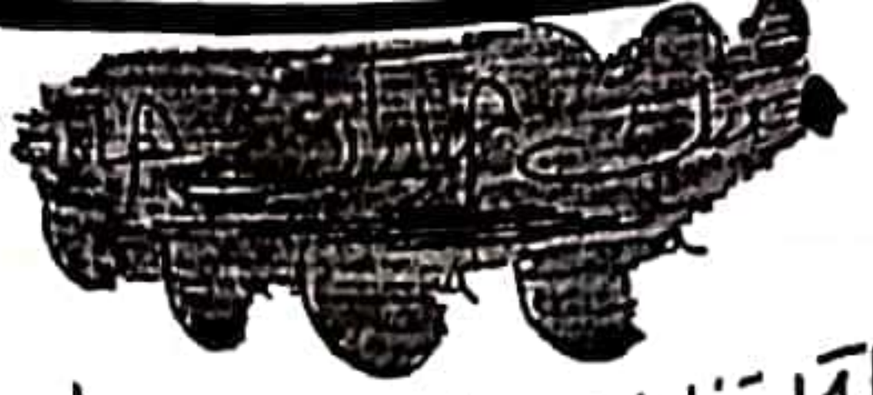
4) الملح قليل الذوبان من الأملاح التالية:
a) NaOH b) K_3PO_4 c) $Ba_3(PO_4)_2$ d) $BaCl_2$

ثالثاً: المعايرة

1) نأخذ 20mL من محلول حمض كلور الماء ذي التركيز $1 mol.l^{-1}$ ونقوم بتمديده بالماء المقطر ليصبح تركيزه $0,01 mol.l^{-1}$ فيكون حجم الماء المقطر المضاف بوحدة mL هو:
a) 20 b) 180 c) 200 d) 220

2) عند تمديد KCl حجمه 200 mL وتركيزه $1,2 mol.l^{-1}$ بإضافة كمية من الماء إليه تساوي ثلاثة أضعاف حجمه يصبح التركيز الجديد للمحلول هو:
a) $0,8 mol.l^{-1}$ b) $0,9 mol.l^{-1}$ c) $0,3 mol.l^{-1}$ d) $0,2 mol.l^{-1}$

3) عند تمديد محلول مائي لملح KNO_3 تركيزه $2,4 mol.l^{-1}$ بإضافة كمية من الماء المقطر إليه تساوي ثلاثة أمثال حجمه فيصبح التركيز الجديد للمحلول:
a) $0,6 mol.l^{-1}$ b) $0,4 mol.l^{-1}$ c) $0,3 mol.l^{-1}$ d) $0,2 mol.l^{-1}$



عضوية .. ♥

[12] تتفاعل هيدرين البوتانوثيك مع الإيثانول بالتماثين متتاليين :

a) البوتانال
b) بوتان أميد .
c) بوتان نتريل
d) بوتان أمين .

[13] ينتج عن تمام أكسدة (أكسدة تامة) الأغوال الثانوية ماء و :

a) ألدهيد
b) هيدرين كربوكسيلي .
c) كيتون .
d) إيتير

[14] المركب الذي تشكل زوايا هندسية من المركبات الآتية هو :

a) N ، N - ثنائي مثيل إيثان أمين .
b) N - مثيل إيثان أمين .
c) N ، N - ثنائي مثيل إيثان أمين
d) إيثانوات الإيثيل .

[15] غول وحيد الوظيفة نسبة الكتلية للأوكسجين فيه $\frac{4}{15}$ الكتلة الذرية : (H=1 ، C=12 ، O=16) فتكون كتلته المولية هي :

a) 32
b) 46
c) 60
d) 74 .

[16] الحفاز المستخدم عند هدرجة ألدهيد إلى إيثين لتحضير الإيثانول هو :

a) H_2SO_4
b) Pd
c) NH_4OH
d) $LiAlH_4$

[17] يرجع الألدهيد (الكيتون) بالهيدروجين بوجود حفاز هو :

a) H_2SO_4
b) Pb
c) NH_4OH
d) $LiAlH_4$

[18] ينتج عن أكسدة الإيثانال في ظروف مخبرية :

a) ميثانول
b) إيثان
c) إيثير
d) حمض الإيثانويك .

[19] المركب الذي يرجع كاشف تولن هو :

a) البروبانون
b) الإيثانال
c) الإيثانول
d) حمض الإيثانويك .

[20] تنتج الكيتونات من أكسدة :

a) الأغوال الأولية
b) الأغوال الثانوية
c) الأغوال الثالثية
d) الألدهيدات .

[21] تتميز الألدهيدات والكيتونات بوجود المجموعة :

a) $-COOH$
b) $-OH$
c) $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$
d) $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$

(11) المجموعة الوظيفية في الحموض الكربوكسيلية هي:

a) $-OH$ b) $-CHO$ c) $-CO-$ d) $-COOH$

(12) المادة المستعملة في البطرية ما بين الجزيئية للحموض الكربوكسيلية هي:

a) P_2O_5 b) MnO_2 c) $LiAlH_4$ d) Al_2O_3

(13) ترجع الحموض الكربوكسيلية إلى الأعوال الأولية مباشرة باستخدام:

a) P_2O_5 b) MnO_2 c) $LiAlH_4$ d) Al_2O_3.

(14) المركب الوظيفي $H-COO-CH_3$ هو:

a) حمض كربوكسيلي b) عوّل c) إستر d) كيتون.

(15) تفاعل الأسترة يحدث في العوّل الأوكي على الرابطة:

a) $C-O$ b) $C-H$ c) $C-C$ d) $O-H$

(16) ناتج تفاعل إيثانوات الإيثيل مع النشادر هو:

a) أسيتون b) بروبانول c) أسيتات الدهيد d) أسيتات أميد.

(17) تفاعل العوّل مع النشادر يعطي:

a) أميد b) أمين c) استر d) كيتون.

تفاعل 1mol من غاز الهيدروجين مع 1mol من بخار اليود في وعاء مختلف حجمه 1L وفق المعادلة الكيميائية ♥ التالية:

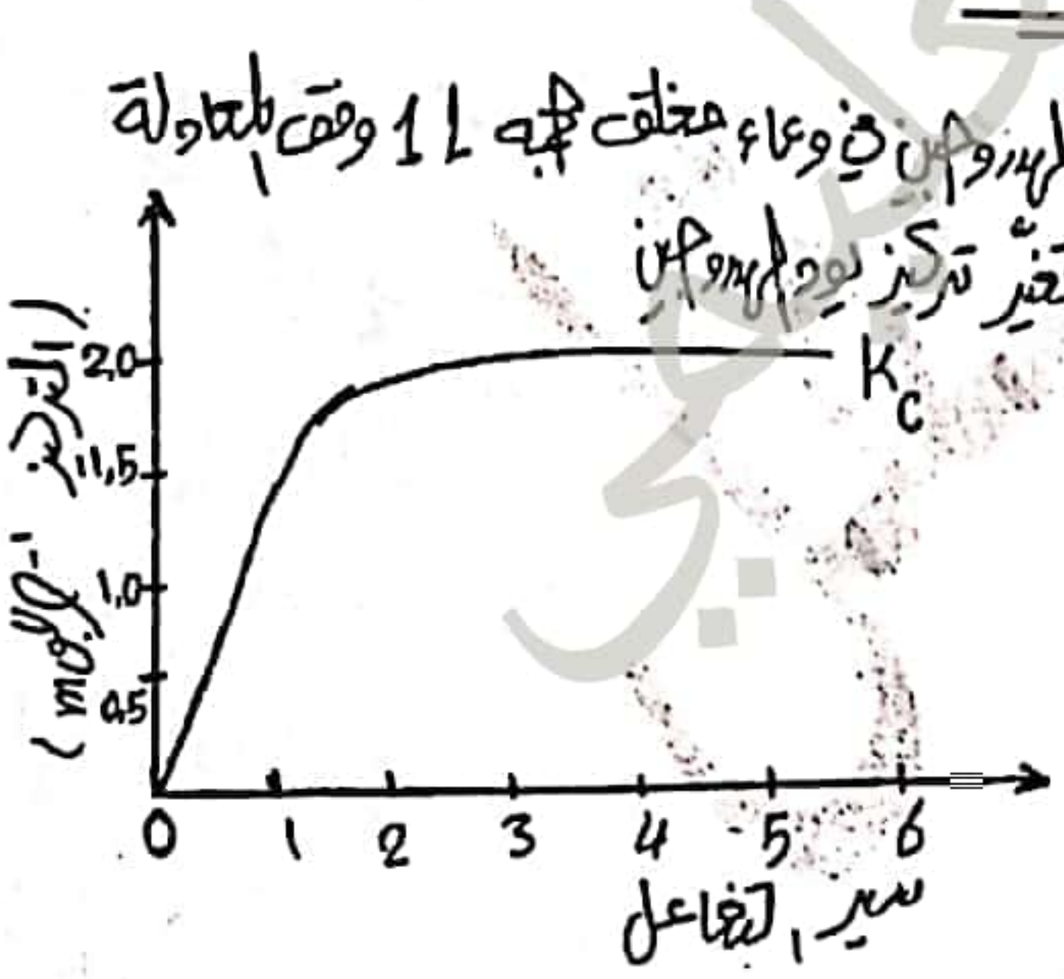
$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftarrows 2HI_{(g)}$$

بدلالة الزمن، المطلوب:

1) احسب تراكيز التوازن لكل من المواد المتفاعلة والناتجة.

2) احسب قيمة ثابت التوازن K_c.

3) ارسم شكل بياني يوضح تغير تركيز الهيدروجين بدلالة الزمن.



الحل:

1) حساب التراكيز:

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

$$[H_2]_0 = [I_2]_0 = \frac{1}{1} = 1\ mol.l^{-1}$$

H_2	+	I_2	$\rightleftarrows$	$2HI$
1		1		0
$-x$		$-x$		$2x$
$1-x$		$1-x$		$2x$

$$[HI]_{eq} = 2x = 1,5\ mol.l^{-1}$$

$$\Rightarrow x = 0,75\ mol.l^{-1}$$

$$[H_2]_{eq} = [I_2]_{eq} = 1 - 0,75 = 0,25\ mol.l^{-1}$$

2) حساب ثابت التوازن:

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{(1,5)^2}{(0,25)(0,25)}$$

3) رسم شكل بياني يوضح تغير تركيز الهيدروجين بدلالة الزمن.

الكيمياء النووية:

♦ مقارنة بين الجسيمات (راجع الجدول) هام جداً

♦ رمز النواة: $^{A}_{Z}X$ ← A العدد الكتلي ← عدد النيوكلونات في النواة
Z ← العدد الذري

♦ الجسيمات الأولية: الإلكترون $^{0}_{-1}\beta$ أو $^{0}_{-1}e$

$^{4}_{2}He$ (α) ألفا

$^{1}_{0}n$ النترون

$^{1}_{1}p$ أو $^{1}_{1}H$ البروتون

$^{0}_{+1}\beta$ أو $^{0}_{+1}e$ البوزيترون

♦ أكمل وزن المعادلات النووية، ثم اكتب نوع التفاعل. (مزيجات + غازات)

(1) $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$ + Energy

«التحول من الفا»

(2) $^{11}_{6}C \rightarrow {}^{11}_{5}B + {}^{0}_{+1}e$ + Energy

«التحول من البوزترون»

(3) $^{234}_{90}Th \rightarrow {}^{234}_{91}Pa + {}^{0}_{-1}\beta$ + Energy

«التحول من البيتا»

(4) $^{81}_{37}Rb + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{81}_{36}Kr$ + Energy

«الأسر الإلكتروني»

(5) $^{197}_{79}Au + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{198}_{79}Au$ + Energy

«التفاعل المعاكس»

(6) $^{4}_{2}He + {}^{14}_{7}N \rightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{1}_{1}H$ + Energy

«تفاعل التطاير»

(7) $^{236}_{92}U \rightarrow {}^{92}_{36}Kr + {}^{141}_{56}Ba + 3\,{}^{1}_{0}n$ + Energy

«تفاعل الانشطار»

(8) $4\,{}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + 2\,{}^{0}_{+1}\beta$ + Energy

«تفاعل الاندماج»

♦ ملاحظة هامة: قد يأتي السؤال يطلب كتابة المعادلة ونوعها لذلك احفظ الجسيمات الأولية النووي

♦ عندما تكون النواة غير المستقرة واقعة تحت هامش الاستقرار فما الجسيم الذي تطلقه النواة للعودة إلى داخل الحزام؟

الحل: تطلق بوزيترون $^{0}_{+1}\beta$ لتعاطية:

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

♦ عندما تكون النواة فوق حزام الاستقرار، فما الجسيم الذي تطلقه النواة للعودة إلى داخل الحزام؟ اكتب المعادلة المعبرة عن ذلك.

الحل: تطلق جسيم بيتا $^{0}_{-1}\beta$ وفق المعادلة:

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

♦ ما هو الوقت تفاعلات الاندماج النووي؟

الإجابة: طاقة هائلة.

بسبب تحول جزء من الكتلة إلى طاقة.

♦ مفسر؟ نجوى كتل مكونات النواة وهي أكبر من كتلة النواة.

بسبب طاقة الارتباط (بسبب تحول النقص في الكتلة إلى طاقة)

♦ مفسر؟ يعد النيوترون أفضل قذيفة نووية.

لأنه متعادل الشحنة فلا يحدث تدافع كهربائي بينه و

$${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}\alpha + Energy$$

$${}^{A-4}_{Z-2}Y \rightarrow {}^{A-4}_{Z-1}Z + {}^{0}_{-1}\beta + Energy$$

◆ مفسر؟! إطلاق النواة للبوزيترون. بسبب تحول بروتون إلى نيوترون ستبقى داخل النواة فيُطلق بوزيترون خارج النواة.

◆ مفسر؟! إطلاق النواة للإلكترونات المؤلفة لحسيمات بيتا. بسبب تحول نيوترون إلى بروتون ستبقى داخل النواة فيُطلق جسيم بيتا خارج النواة.

◆ مفسر؟! عدم تأثر أشعة غاما بالحقل الكهربائي. لأنها لا تحمل شحنة.

◆ مفسر؟! تأثر كل من جسيمات ألفا وجسيمات بيتا بالحقل الكهربائي. لأن جسيمات ألفا موجبة الشحنة وجسيمات بيتا سالبة الشحنة.

● يتحول اليورانيوم المشع $^{235}_{92}U$ إلى الرصاص المستقر $^{207}_{82}Pb$، المطلوب:

a) احسب عدد الكتلات في النواة الناتجة عن تفكك نواة اليورانيوم حتى استقرار النواة.

b) اكتب المعادلة النووية الكلية.

a) الحل:

$$^{235}_{92}U \rightarrow x\,{}^{4}_{2}He + y\,{}^{0}_{-1}\beta + {}^{207}_{82}Pb + Energy$$

$$235 = 4x + 207 \Rightarrow x = 7$$

$$92 = 2x - y + 82 \Rightarrow y = 4$$

b)

$$^{235}_{92}U \rightarrow 7\,{}^{4}_{2}He + 4\,{}^{0}_{-1}\beta + {}^{207}_{82}Pb + Energy$$

● تطلق نواة عنصر مشع $^{A}_{Z}X$ جسيم ألفا فتشكل نواة، ثم تطلق هذه النواة الناتجة جسيم بيتا فتشكل نواة أخرى. اكتب المعادلات المعبرة عن التفاعلات النووية كاملة.

الغازات: • قوانين الغاز:

1) العلاقة بين حجم الغاز وضغطه (قانون بويل):

$$PV = P_1V_1 = P_2V_2 = \text{---} = \text{const}$$

تابع المسألة 4 من قسم المسائل.

2) العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته (قانون شارل):

$$\frac{V}{T} = \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3} = \text{---} = \text{const}$$

تطبيق: يبلغ حجم عينة غاز 2,58L عند درجة حرارة 15°C وضغط ثابت. احسب الحجم الذي تشغله هذه العينة عند تسخينها إلى الدرجة 38°C وبقاء الضغط ثابتاً.

الحل:

$$T_1 = 15 + 273 = 288\,K$$

$$T_2 = 38 + 273 = 311\,K$$

$$V_1 = 2,58L \;,\; V_2 = ?$$

$$V_2 = \frac{T_2}{T_1}V_1 = \frac{311}{288} \times 2,58$$

$$V_2 \simeq 2,79L$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

13| العلاقة بين حجم الغاز ودرجة الحرارة (قانون غاي-لوساك)

$$\frac{P}{T}=\frac{P_1}{T_1}=\frac{P_2}{T_2}=\text{-----}=\text{const}$$

تطبيق: علبة معدنية تحوي غاز البوتان، حجمه 360 kPa عند درجة حرارة 27°C، احسب قيمة الضغط الجديد للغاز في العلبة إذا تركت في سيارة وارتفعت درجة حرارتها إلى 50°C في يوم حار (يا هلا بالمدد للعلبة)

الحل:

$$\frac{P_1}{T_1}=\frac{P_2}{T_2}\Rightarrow\frac{360}{273+27}=\frac{P_2}{273+50}$$

$$\Rightarrow\frac{360}{300}=\frac{P_2}{323}\Rightarrow P_2=387,6\ kpa$$

14| العلاقة بين عدد مولات الغاز وحجمه (قانون أفوغادرو)

$$\frac{V_1}{n_1}=\frac{V_2}{n_2}=\text{---}=\frac{V}{n}=\text{const}$$

هام: راجع المسألة 10| من قسم المسائل

15| قانون الغازات العام:

$$\frac{P_1\cdot V_1}{T_1}=\frac{P_2\cdot V_2}{T_2}=\text{-----}=\frac{P\cdot V}{T}=\text{const}=nR$$

هام: راجع المسألة 16| من قسم المسائل

◆ استنتج عبارة الضغط الكلي لمزيج غازي بدلالة التركيز المولي.

الحل: الضغط الجزئي لغاز:

$$P_1=n_1\frac{RT}{V}$$

الضغط الكلي للمزيج الغازي:

$$P_t=n_t\frac{RT}{V}$$

$$\Rightarrow\frac{P_1}{P_t}=\frac{n_1\frac{RT}{V}}{n_t\frac{RT}{V}}$$

التركيز المولي للغاز:

$$P_t=\frac{P_1\cdot n_t}{n_1}$$

هام: احسب الضغط الجزئي لغاز النتروجين علماً أن الضغط الكلي للهواء الجوي atm عند مستوى البحر، إذا علمت أن نسبة الغاز في الهواء 78 % من حجمه.

$$P_1=X_1\cdot P_t$$

$$P_1=\frac{78}{100}\times 1=0,78\ atm$$

◆ قانون غراهام في الانتشار والتسرب:

$$\frac{v_1}{v_2}=\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

v_1: سرعة انتشار الغاز الأول.

M_1: الكتلة المولية للغاز الأول.

v_2: سرعة انتشار الغاز الثاني.

M_2: الكتلة المولية للغاز الثاني.

يستخدم غاز سداسي فلوريد اليورانيوم UF_6 في عمليات تخصيب الوقود النووي في الفاعلات النووية. احسب النسبة بين سرعة انتشار غاز الهيدروجين H_2 إلى سرعة انتشار غاز سداسي فلوريد اليورانيوم UF_6.

$M_{H_2}=2\ g.mol^{-1}$ ، $M_{UF_6}=352\ g.mol^{-1}$ احسب

الحل:

$$\frac{v_{H_2}}{v_{UF_6}}=\sqrt{\frac{M_{UF_6}}{M_{H_2}}}$$

$$\frac{v_{H_2}}{v_{UF_6}}=\sqrt{\frac{352}{2}}=13,3$$

17|

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ ميزات الغاز المثالي . ص32

◆ ما هي الفرضيات التي تعتمد عليها النظرية الحركية للغازات مع الشرح ؟!.

1) عشوائية الحركة: تتحرك جزيئات الغاز بحركة عشوائية مستمرة وفق مسارات مستقيمة ضمن الحجم الذي تشغله الغاز

2) يهمل حجم جزيئ الغاز مقابل حجم الغاز الذي تتباعد فيه تلك الجزيئات

3) تهمل قوى التأثير المتبادل بين جزيئات الغاز

4) لا تتغير متوسط الطاقة الحركية للجزيئات بمرور الزمن.

5) تزداد الطاقة الحركية لجزيئات الغاز بازدياد درجة الحرارة

◆ فسر؟! انتشار رائحة العطور في كامل أرجاء الغرفة عند رش كمية صغيرة منه.

بسبب الحركة العشوائية لجزيئات الغازات حيث تملأ الحيز الذي توجد فيه بشكل متجانس.

◆ فسر؟! تشكل أبخرة بيضاء بالقرب من فتحة قارورة الماء عند وضعها بالقرب من عبوة محلول النشادر.

بسبب انتشار جزيئات غازي كلور الهيدروجين والنشادر خارج عبوتيهما وتكوين ملح كلوريد الأمونيوم الأبيض وفق التفاعل التالي:

$$HCl + NH_3 \rightleftarrows NH_4Cl$$

◆ اكتب نص قانون دالتون، ثم اكتب بالرموز العلاقة الرياضية المعبرة عنه.

الكل: الضغط الكلي لمزيج غازي يساوي مجموع الضغوط الجزئية للغازات المكونة له، ونعبر عنه بالقانون:

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 + \cdots$$

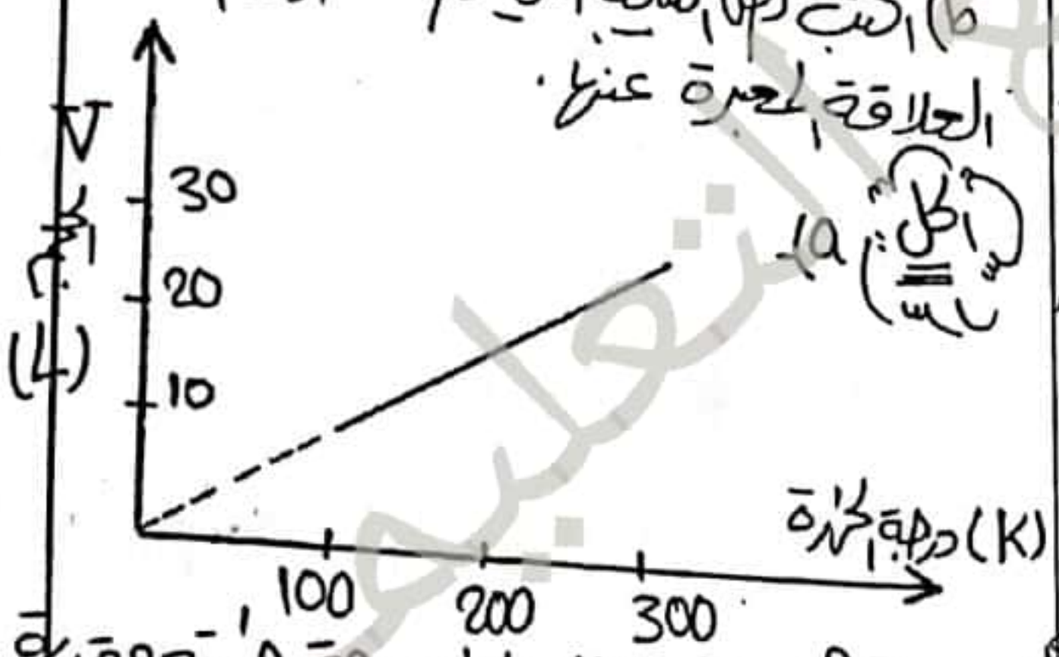
◆ أجريت تجارب مخبرية على عينة غازية، عند ضغط ثابت، وكانت النتائج تماثي الجدول الآتي المطلوب:

الحجم V(L)	درجة الحرارة T(K)	V/T (L.K)
22	270	0,081
21	259	0,081
18	220	0,081
9	111	0,081

a) ارسم الخط البياني لتغير الحجم بدلالة درجة الحرارة معتمداً بالكفن. ماذا تستنتج من الرسم ؟

b) اكتب نص النتيجة التي توصلت إليها بالرموز الرياضية

الكل: العلاقة المعبرة عنها.



c) عينة كم من غاز أكتب درجة حرارته مقدرة بالكفن ثابتة عند ضغط ثابت.

d) عينة كم من غاز أكتب درجة حرارته مقدرة بالكفن ثابتة عند ضغط ثابت.

e) استنتج العلاقة بين الحجم والطاقة عند ثبات ضغط الغاز أي:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3} = \text{const}$$

سرعة التفاعل الكيميائي:

الكل: التغير الحاصل في تركيز المتفاعلات أو النواتج في واحدة الزمن.

$$mA + nB \rightarrow pC + qD$$

سرعة استهلاك المادة A:

$$V_{avg(A)} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

سرعة استهلاك المادة B:

$$V_{avg(B)} = -\frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

سرعة تشكل C:

$$V_{avg(C)} = \frac{+\Delta[C]}{\Delta t}$$

سرعة تشكل D:

$$V_{avg(D)} = \frac{+\Delta[D]}{\Delta t}$$

سرعة التفاعل أو الطاقة:

هل لاحظت أن الطاقة تتناسب طرداً مع درجة الحرارة

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية .هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ العلاقة التي تربط بين سرعة التفاعل للمواد
(عبارة السرعة الوسطية للتفاعل):

$$V_{avg} = -\frac{1}{m}\cdot\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{n}\cdot\frac{\Delta[B]}{\Delta t} = +\frac{1}{p}\frac{\Delta[C]}{\Delta t} = +\frac{1}{q}\cdot\frac{\Delta[D]}{\Delta t}$$

مثال: يجري التفاعل الآتي وفق المعادلة:

$$2HCl_{(g)} + F_{2(g)} \rightarrow 2HF_{(g)} + Cl_{2(g)}$$

المطلوب: a- اكتب عبارة السرعة الوسطية واستنتج سرعة استهلاك HCl (اختفاء HCl).

b- اكتب العلاقة التي تربط بين السرعة الوسطية لتشكل HF والسرعة الوسطية لاستهلاك F_2.

الحل:

a- انتبه إلى الإشارة (-)

$$V_{avg(HCl)} = -\frac{\Delta[HCl]}{\Delta t}$$

b-

$$\frac{1}{2}\frac{\Delta[HF]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[F_2]}{\Delta t}$$

طلب إضافي: اكتب عبارة سرعة الوسطية لتكون HF.

$$V_{avg(HF)} = +\frac{\Delta[HF]}{\Delta t}$$

طلب إضافي: اكتب عبارة سرعة التفاعل الوسطية.

$$V_{avg} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta[HCl]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[F_2]}{\Delta t} = +\frac{1}{2}\frac{\Delta[HF]}{\Delta t} = +\frac{\Delta[Cl_2]}{\Delta t}$$

◆ لماذا تتعلق سرعة التفاعل الآني تتعلق بطبيعة المواد المتفاعلة ودرجة الحرارة.

◆ اكتب شرطي التصادم الفعال؟!

1- أن تأخذ دقائق المواد المتفاعلة وضعاً اغناً مناسباً.

2- أن تمتلك دقائق المواد المتفاعلة الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لحدوث التفاعل (طاقة التنشيط).

◆ ماذا تمثل طاقة التنشيط؟!

تمثل الفرق بين طاقة التنشيط وطاقة المواد المتفاعلة.

◆ ما دور الحفاز؟! هو وسيط يسرع التفاعل من خلال خفض طاقة التنشيط.

◆ فسر؟! تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بازدياد درجة الحرارة.

بسبب ازدياد عدد الجزيئات التي تملك طاقة حركية أكبر أو تساوي طاقة التنشيط فتزداد عدد التصادمات الفعالة وبالتالي تزداد سرعة التفاعل.

◆ فسر؟! الحفاز يسرع التفاعل الكيميائي.

لأن الحفاز يغير آلية حدوث التفاعل وذلك وفق تفاعلات طاقة تنشيطها أقل من طاقة تنشيط التفاعل الأصلي.

◆ فسر؟! تحفظ الأغذية المحلية لفترة زمنية طويلة دون أن تفسد. بسبب إضافة مواد حافظة إليها تبطئ سرعة تفاعل تحللها.

◆ فسر؟! احتراق كتلة معينة من الصوف بالأكسجين النقي 100% أسرع من احتراقها بالأكسجين الهواء (21%). لأن زيادة تركيز الأكسجين يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل وذلك بسبب زيادة عدد التصادمات الفعالة بين جزيئات المواد المتفاعلة.

◆ وفسر؟! لا تدخل تراكيز المواد الصلبة والسائلة في عبارة سرعة التفاعل. لأن تراكيزها تبقى مهما اختلفت كميتها أثناء التفاعل.

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢٠٢١/٠١/٢٦ ٠٥:٥٧

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ فسر؟! تركيز المواد الصلبة والسائلة ثابت أثناء التفاعل.
لأن تغيران عدد مولات يؤدي إلى تغيران الحجم بالقدر نفسه فيبقى نسبة عدد مولات إلى حجم (التركيز) ثابتة.

◆ فسر؟! احتراق وسكوت الفحم أسرع من احتراق قطعة فحم مماثلة له بالكتلة.
لأن مساحة سطح التماس بين وسكوت الفحم وأوكسجين الهواء أكبر من مساحة سطح التماس بين قطعة الفحم وأوكسجين الهواء

◆ فسر؟! تؤدي زيادة درجة الحرارة إلى زيادة سرعة التفاعل.
لأن ارتفاع درجة الحرارة يزيد عدد الجزيئات التي تملك طاقة حركية أكبر أو تساوي طاقة التنشيط فتزداد عدد التصادمات الفعالة.

◆ فسر؟! التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط عالية تميل على أن تكون بطيئة.
لأن عدد الجزيئات التي تملك طاقة التنشيط تكون كبيرة.

◆ فسر؟! التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط عالية تميل على أن تكون بطيئة. لأن عدد الجزيئات التي تملك طاقة التنشيط تكون صغيرة

◆ اكتب عبارة سرعة التفاعل الكيميائية للتفاعل الأولي الآتي:

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

ثم حدد رتبة هذا التفاعل.

$\vartheta = K$ ⇐ رتبة التفاعل = 0

أمثلة التوازن الكيميائي في حالة التفاعل

التوازن الآتي:

$$PCl_{5(g)} \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \qquad \Delta H > 0$$

a) اكتب علاقة كل من ثابتي التوازن K_c و K_p.

b) بين أثر زيادة درجة الحرارة على حالة التوازن.

a) الحل:

$$K_c = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]}$$

$$K_p = \frac{P_{(PCl_3)} \cdot P_{(Cl_2)}}{P_{(PCl_5)}}$$

b) طرح التوازن بالاتجاه (2) أو العكسي.

طريقة إضافي: اقترح طريقة لزيادة كمية Cl_2.

زيادة تركيز إحدى المواد المتفاعلة.

◆ فسر المواد الصلبة والسائلة لا تظهر في عبارة ثابت التوازن.
لأن تراكيزها تبقى ثابتة مهما اختلفت كميتها

◆ فسر؟! لاستهلاك المواد المتفاعلة كلياً في التفاعلات المتوازنة.
لأن المواد الناتجة تتفاعل فيما بينها لتعيد تكوين المواد المتفاعلة مرة أخرى بشروط تجربة.

◆ فسر؟! أهمية المخفاة الحفاز يسرع الوصول إلى حالة التوازن.
لأن المخفاة يسرع التفاعل المباشر بالقدر نفسه الذي يسرع فيه التفاعل العكسي.

◆ فسر؟! التفاعل الماص للحرارة تقل قيمة ثابت التوازن عند خفض درجة الحرارة.
لأنه عند خفض الحرارة درجة في التفاعلات الماصة للحرارة يرجح التفاعل العكسي فتخفض تراكيز المواد الناتجة وتزداد تراكيز المواد المتفاعلة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

♦ فسر؟! في التفاعل الماص للحرارة تقل قيمة ثابت التوازن عند زيادة درجة الحرارة.

لأنه عند زيادة درجة الحرارة في التفاعلات الماصة للحرارة يزاح التفاعل العكسي فتتعوض تراكيز المواد الناتجة وتزداد تراكيز المواد المتفاعلة فتقل قيمة ثابت التوازن.

♦ فسر؟ يحترق البروبان بسرعة أكبر من البتان في الشروط المتماثلة

لأن البتان يحوي روابط أقوى من روابط البروبان حيث أن سرعة التفاعل تزداد كلما قلت قيمة طاقة الروابط المتفاعلة

♦ فسر؟! تصبح البرادة الحديدية في الهواء الجوي الرطب أكبر من قطعة حديد مماثلة لها بالكتلة والشكل ذاتها.

لأن سطح التماس بين الطور الصلب والمتفاعلين في حالة البرادة تكون أكبر.

♦ أثر تغير درجة الحرارة

- ارتفاع ← يزاح باتجاه الماص
- انخفاض ← يزاح باتجاه الناشر

♦ ΔH_{rxn}

- $\Delta H<0$ ناشر ← يزاح باتجاه الماص
- $\Delta H>0$ ماص ← يزاح باتجاه الناشر

♦ إذا علمت أن قيمة $K_c=0,027$ للتفاعل:

$$N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$$

والمطلوب: احسب K_c لكل من التفاعلين الآتيين:

$$\frac{1}{3}N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons \frac{2}{3}NO_{2(g)} \quad K_{c_1}$$

$$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)} \quad K_{c_2}$$

الحل: نضرب المعادلة الأصلية بـ $(\frac{1}{3})$ ونطبق على المعادلة الأولى:

$$K_{c_1} = (K_c)^{\frac{1}{3}}$$

$$= (0,027)^{\frac{1}{3}} = 0,3$$

نعكس المعادلة الأصلية فنحصل على المعادلة الثانية:

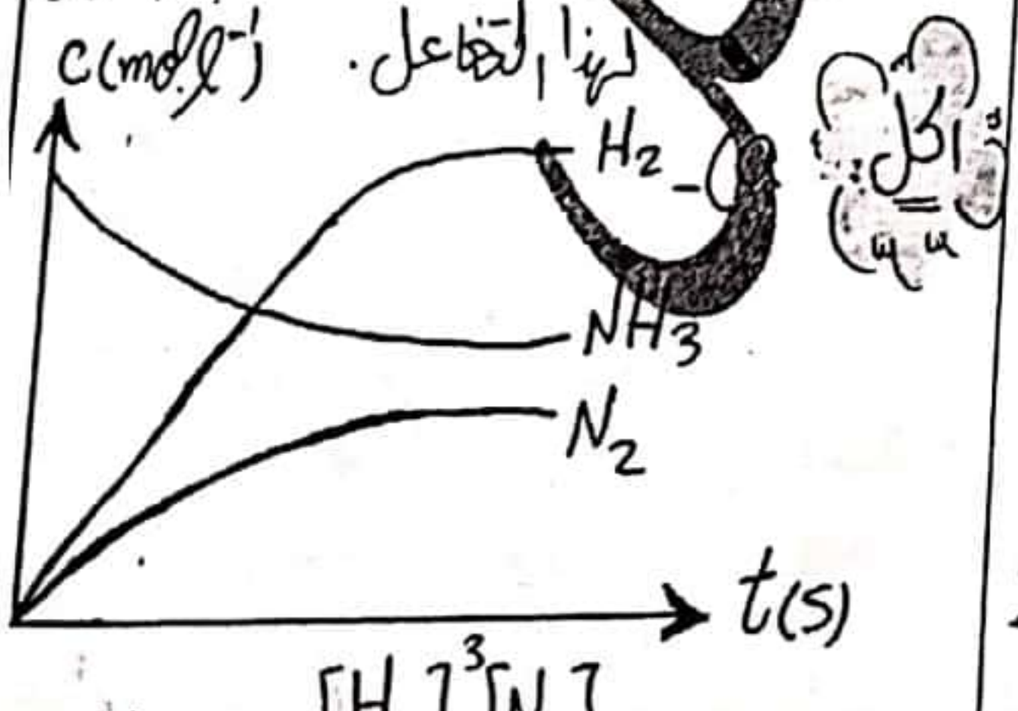
$$K_{c_2} = \frac{1}{K_c} = \frac{1}{0,027} = \frac{1000}{27}$$

♦ لدينا التفاعل الكيميائي الحراري المتوازن، والممثل بالمعادلة الآتية:

$$2NH_{3(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$$

والمطلوب: a) ارسم المخطط البياني الذي يوضح تغير تراكيز كل من المتفاعلين والناتج بدلالة الزمن حتى الوصول لحالة التوازن.

b) اكتب عبارة ثابت التوازن بدلالة التراكيز لهذا التفاعل.



b) $K_c = \frac{[H_2]^3[N_2]}{[NH_3]^2}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ مصير H_2 في التفاعل الآتي: $C_{(s)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_{4(g)}$

يزيح التفاعل المباشر بزيادة الضغط.

الحل: لأن زيادة الضغط يزيح التفاعل نحو عدد مولات الغاز الأقل.

الحموض والأسس

◆ نظريات في الحموض والأسس:

1) نظرية أرينيوس:

الحمض: كل مادة كيميائية قادرة على استهلاك H^+ أو أكثر عند انحلالها في الماء.

$HA \longrightarrow H^+ + A^-$

الأساس: كل مادة كيميائية تحرر أيون الهيدروكسيد OH^- أو أكثر عند انحلالها في الماء.

$BOH \longrightarrow B^+ + OH^-$

2) نظرية برونشتد-لوري:

الحمض: كل مادة كيميائية قادرة على فقد بروتون H^+ أو أكثر إلى مادة أخرى تتفاعل معها.

الأساس: كل مادة كيميائية قادرة على استهلاك بروتون H^+ أو أكثر من مادة أخرى تتفاعل معها.

مثال: حدد الأزواج المترافقة (حمض-أساس) حسب نظرية برونشتد-لوري في التفاعل الآتي:

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

أساس مرافق	حمض	(1) حمض	أساس (2)
(1)	مرافق (2)		

مثال: اكتب معادلة تأين حمض ضعيف HA في الماء ثم حدد الأزواج المترافقة (أساس/حمض) حسب برونشتد-لوري.

3) نظرية لويس:

الحمض: كل مادة كيميائية قادرة على استقبال زوج إلكتروني أو أكثر من مادة أخرى تتفاعل معها.

الأساس: كل مادة كيميائية قادرة على منح زوج إلكتروني أو أكثر لمادة أخرى تتفاعل معها.

مثال: حدد كلاً من حمض لويس وأساس لويس في التفاعل الآتي:

$NH_3 + BF_3 \longrightarrow (H_3N^+ \rightarrow BF_3^-)$

الحل: BF_3: حمض لويس، NH_3: أساس لويس

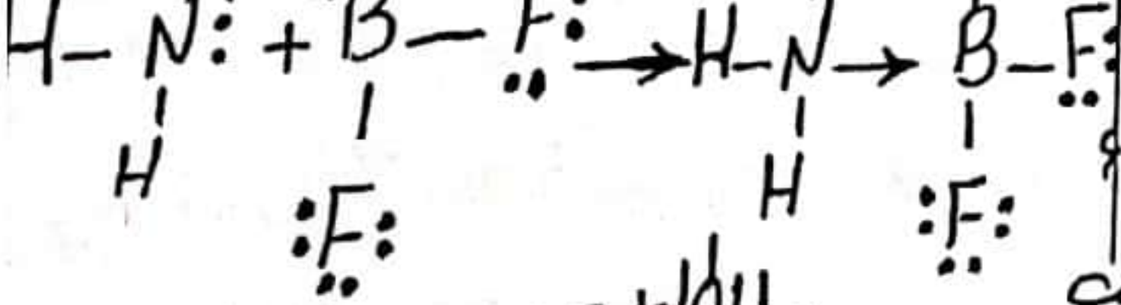
مثال: لديك التفاعل الممثل بالمعادلة:

$BCl_3 + NH_3 \longrightarrow (H_3N \rightarrow BCl_3)$

حدد كلاً من حمض لويس وأساس لويس في هذا التفاعل ثم علل إجابتك.

الحل: NH_3 أساس لويس لأنه منح زوج الكترونات، BCl_3 حمض لويس لأنه استقبل زوج الكترونات

مثال: لديك التفاعل الممثل بالمعادلة الكيميائية:



برونشتد-لوري

2021/03/11 05:07
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١) وضح مانوع الرابطة بين ذرتي البور والنتروجين.

٢) حدد الحمض والأساس حسب نظرية لويس.

الحل

١) تتشارك ذرة النتروجين زوجاً إلكترونياً غير رابط، إلى ذرة البور، فتتشكل رابطة تساندية بين ذرتي البور والنتروجين.

٢) NH_3 تعوم بدور أساس. BF_3 تعوم بدور حمض.

♦ لديك محلول مائي للشادر تركيزه الابتدائي C_b (mol/L) كيف تحسب درجة التأين α لهذا الأساس.

الحل

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

$$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_b}$$

♦ يعتبر الماء مركباً مذبذباً حسب برونشتد - لوري وضح ذلك بالمعادلة.

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

حمض (لأنه فقد بروتون)

$$H_2O + H^+ \rightleftharpoons H_3O^+$$

أساس (لأنه استقبل بروتون)

♦ فسر! يعد حمض كلور الماء حمضاً قوياً.

لأن تأينه تام في الماء.

♦ وضح! يعتبر الشادر NH_3 أساساً لويس.

علماً أن: ١ = ح للهيدروجين و ١ = ح للنتروجين.

لأن الشادر (أو النتروجين) يمنح زوجاً من الإلكترونات أي مرافق حمض مرافق (ج) أساس = حمض

♦ مفسر! تزداد قوة الحمض الضعيف بزيادة قيمة ثابت تأينه.

لأنه بزيادة قيمة ثابت تأين الحمض الضعيف يزداد تركيز الهيدرونيوم وبالتالي تزداد قوة الحمض.

♦ مفسر! تزداد قوة الأساس الضعيف بزيادة قيمة ثابت تأينه.

لأنه بزيادة قيمة ثابت تأين الأساس الضعيف يزداد تركيز الهيدروكسيد وبالتالي تزداد قوة الأساس.

♦ فسر! ذوبان ملح نترات البوتاسيوم في الماء ماصة للحرارة.

لأن الأيونات الناتجة عن هذا الملح تكون حمأة أي تتفاعل مع الماء.

♦ فسر! تتميز أملاح الصوديوم بالخاصية القاعدية.

لأنها تتكون من حمض ضعيف وقاعدة قوية.

♦ فسر! أملاح الصوديوم حمأة الذوبان في الماء.

لأن قوة التجاذب بين أيونات أملاح الصوديوم أكبر من قوة التجاذب بين هذه الأيونات وجزيئات الماء.

♦ يعد الماء ناقلاً رديئاً للتيار الكهربائي على الرغم من احتوائه على أيونات قليلة، الطلوب:

١) اكتب معادلة تأين الماء، وحدد الأزواج المترافقة أساس - حمض حسب نظرية برونشتد - لوري.

٢) اكتب عبارة لثابت تأين الماء K_w.

الحل

١)

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

(١) أساس مرافق حمض (٢) حمض مرافق (٢) أساس

٢) $K_w = [H_3O^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

٢٠٢١/٠٣/٢٦ ٠٥:٥٧

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ رتب المحاليل الآتية المتساوية التراكيز تنازلياً حسب تناقص قيمة pH.

$HCN, NH_4OH, H_2SO_4, H_2O$

$NH_4OH \rightarrow H_2O \rightarrow HCN \rightarrow H_2SO_4$

سادساً: المحاليل المائية للأملاح

◆ لديك محلول مشبع لملح فوسفات الحديد III الذوبان، المطلوب: a) اكتب معادلة التوازن غير المتجانس لهذا الملح. b) اقترح طريقة مخبرية إضافية من أجل زيادة انحلالية الملح السابق في محلوله.

a) $Ag_3PO_4 \rightleftharpoons 3Ag^+ + PO_4^{-3}$

b) تضيف مادة قادرة على الارتباط بأحد أيونات هذا الملح وتكوين مادة ضعيفة التأين.

أي تضيف محلول حمض كلور الماء.

◆ نضع كمية من ملح كلوريد الأمونيوم في الماء، والمطلوب:

a) اكتب معادلة تميؤ هذا الملح.

b) بين نوع وسبب الحمضية (محلول حمضي - أساسي - معتدل).

a) $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$

b) حمضي.

◆ نضع كمية من ملح خلات الصوديوم في الماء، والمطلوب:

a) اكتب معادلة تميؤ هذا الملح.

b) بين نوع وسبب الحمضية (محلول حمضي - أساسي - معتدل).

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

$$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}$$

b) وسط أساسي (قلوي).

◆ اكتب العلاقة المحيرة عن ثابت الحلمهة K_h للملح الناتج عن حمض ضعيف وأساس قوي بدلالة K_a و K_w.

$$K_h \cdot K_a = K_w$$

◆ وسبب الصفة العطية للملح: لأن الملح مركب أيوني مكون من شقين شق حمضي سالب وشق أساسي موجب.

◆ وسبب الذوبان الكبير لبعض الأملاح في الماء: لأن قوى التجاذب بين الأيونات في بلورات الملح أكبر من قوى التجاذب بين أيونات الملح وجزيئات الماء المحيطة عليها الذوبان.

◆ وسبب الصفة العطية للماء: بسبب فرق الكهرسلبية بين الأوكسجين والهيدروجين والبنية الهندسية لجزيء الماء.

◆ اكتب العلاقة المحيرة عن ثابت الحلمهة K_h للملح الناتج عن حمض قوي وأساس ضعيف بدلالة K_w.

$$K_h \cdot K_b = K_w$$

◆ اكتب العلاقة المحيرة عن ثابت الحلمهة K_h للملح الناتج عن حمض ضعيف وأساس ضعيف بدلالة K_w.

$$K_h \cdot K_a \cdot K_b = K_w$$

٢٠٢١/٠٣/٢٦ ٠٥:٥٧
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ملاحظة هامة: في مسألة الحلمرة أولاً نكتب معادلة الإماهة ثم نأخذ الأيون الضعيف

♦ اشرح آلية إذابة ملح $Ca_3(PO_4)_2$ لكحل الذوبان في محلوله المشبع عند إضافة HCl أو الماء إليه.

الحل:

$$Ca_3(PO_4)_2 \rightleftharpoons 3Ca^{+2} + 2PO_4^{-3}$$

1) تتحد أيونات الهيدرونيوم الناتجة عن تأين الحمض القوي المضاف) مع أيونات الفوسفات.

2) لتكوين حمض الفوسفور الضعيف التأين.

3) تناقص تركيز أيونات الفوسفات (في المحلول فيختل التوازن ويصبح المحلول غير مشبع).

4) تتزاح التوازن بالاتجاه المباشر أو الاتجاه (1) (حسب لوشاتوليه) (فتذوب كمية من الملح الصلب حتى يصل المحلول إلى حالة توازن جديدة).

♦ اشرح آلية ترسيب ملح كلوريد الفضة $AgCl$

$$AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$$

نضيف كمية من كلوريد الصوديوم مما يؤدي إلى ازدياد تركيز أيونات الكلوريد في المحلول فيختل التوازن وبالتالي سوف تتزاح التوازن حسب لوشاتوليه بالاتجاه العكسي أي باتجاه ترسيب مزيد من ملح كلوريد الفضة.

♦ لماذا تتألف المحلول المشبع؟!

من محلول حمض ضعيف وأحد أملاحه الذوابة أو من محلول أساس ضعيف وأحد أملاحه الذوابة.

♦ أيلك محلول مائي لملح تتزاح الإماهة في وجود المحلول:

a) اكتب معادلة إماهة هذا الملح.

b) اكتب معادلة حلمرة هذا الملح.

c) اكتب علاقة ثابت حلمرة هذا الملح بدلالة ثابت تأين الماء.

الحل:

a) $NH_4NO_3 \xrightarrow{\text{إماهة}} NH_4^+ + NO_3^-$

b) $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$

c) $K_h = \frac{K_w}{K_b}$

♦ وضح ذوبان الملح الناتج عن حمض قوي وأساس قوي لا يحدث حلمرة.

لأن أيوناته تكون حلمرية لا تتحلمر مثال: كلوريد الصوديوم

المعايرة:

♦ فسر يعتبر أزرق بروم الثيمول وشعراً مناسباً لمعايرة حمض قوي - أساس قوي.

لأن مجاله من (6 ← 7,6) يحوي قيمة pH تقع ضمن تغاير المعايرة.

♦ فسر يعتبر الفينول فتالئين وشعراً مناسباً لمعايرة حمض ضعيف بأساس قوي.

لأن مجاله من (8,2 ← 10) يحوي قيمة pH تقع ضمن تغاير المعايرة.

♦ يعتبر أحمر الميثيل وشعراً مناسباً لمعايرة أساس ضعيف بحمض قوي.

لأن مجاله من (4,2 ← 6,2) يحوي قيمة pH تقع ضمن تغاير المعايرة.

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ تكون قيمة pH < 7 عند معايرة أساس ضعيف بحمض قوي.
لأن الأيونات الناتجة عن المعايرة تسلك سلوك حمض ضعيف.

◆ استخدم أحد مشعرات (حمض - أساس) في معايرة التعديل. لتحديد نقطة نهاية المعايرة

◆ عند معايرة حمض الفوسفور بهيدروكسيد الصوديوم يكون الوسط عند نهاية المعايرة أساسياً.
لأن أيونات الفوسفات الناتجة عن المعايرة تسلك سلوك أساس ضعيف.

◆ مقارنة بين الجسيمات

	جسيمات ألفا (α)	جسيمات بيتا (β)	أشعة غاما (δ)
الطبيعة	تطابق نواة الهيليوم ^4_2He	إلكترونات عالية السرعة	أمواج كهرطيسية ذات طاقة عالية جداً
الشحنة	تحمل شحنتين موجبتين	تحمل شحنة سالبة	لا تحمل شحنة كهربائية
الكتلة	كتلتها تساوي أربعة أضعاف كتلة البروتون العادي	كتلتها تساوي كتلة الإلكترون	ليس لها كتلة سكونية
تأين الغازات	تأين الغازات التي تمر خلالها.	أقل قدرة على تأين الغازات من جسيمات ألفا	أقل قدرة على تأين الغازات من جسيمات بيتا.
النفوذية	نفوذيتها ضعيفة	نفوذيتها أكبر من النفوذية لجسيمات ألفا	نفوذيتها أكبر من نفوذية جسيمات بيتا
السرعة بالنسبة لسرعة الضوء	0,05C	0,9C	تساوي سرعة الضوء C
التأثر بالحقل الكهربائي	تنحرف نحو اللبوس السالب لأنها شحنة وسالبة	تنحرف نحو اللبوس الموجب لأنها شحنة سالبة	لا تتأثر
التأثر بالحقل المغناطيسي	تنحرف تأثير قوة لورنتز	تنحرف بتأثير قوة لورنتز بجهة معاكسة لجهة انحراف جسيمات ألفا	لا تتأثر

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

المسوحة ضوئيا بـ CamScanner

يمكن توضيح العوامل المؤثرة على حالة التوازن فيما يأتي:

<table>
<tr><th>العوامل المؤثرة</th><th colspan="2">حالة التوازن</th><th>ثابت التوازن</th></tr>
<tr><td>إضافة عوامل مساعدة (حفازات).</td><td colspan="2">لا تتأثر.</td><td rowspan="10">لا تتغير قيمته.</td></tr>
<tr><td>زيادة تراكيز المواد المتفاعلة.</td><td colspan="2">ينزاح في الاتجاه المباشر.</td></tr>
<tr><td>زيادة تراكيز المواد الناتجة.</td><td colspan="2">ينزاح في الاتجاه العكسي.</td></tr>
<tr><td>نقصان تراكيز المواد المتفاعلة.</td><td colspan="2">ينزاح في الاتجاه العكسي.</td></tr>
<tr><td>نقصان تراكيز المواد الناتجة.</td><td colspan="2">ينزاح في الاتجاه المباشر.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">زيادة الضغط.</td><td>ينزاح في الاتجاه ذي عدد المولات الغازية الأقل.</td><td rowspan="2">في حالة تساوي عدد مولات الغاز لا يتأثر.</td></tr>
<tr><td>ينزاح في الاتجاه ذي عدد المولات الغازية الأكبر.</td></tr>
<tr><td>انخفاض الضغط.</td><td colspan="2">ينزاح في الاتجاه ذي عدد المولات الغازية الأكبر.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">زيادة درجة الحرارة.</td><td colspan="2">التفاعل ناشر للحرارة ينزاح في الاتجاه العكسي.</td><td>تقل قيمته.</td></tr>
<tr><td colspan="2">التفاعل ماص للحرارة ينزاح في الاتجاه المباشر.</td><td>تزداد قيمته.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">انخفاض درجة الحرارة.</td><td colspan="2">التفاعل ناشر للحرارة ينزاح في الاتجاه المباشر.</td><td>تزداد قيمته.</td></tr>
<tr><td colspan="2">التفاعل ماص للحرارة ينزاح في الاتجاه العكسي.</td><td>تقل قيمته.</td></tr>
</table>

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
٢٠٢١/٠٣/٢٦ ٠٥:٥٨
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* أهم تخاسير العرضوية ... ♥

1) المزوجية (الحلل) الإيثانول في الماء بالسكب كافة لسبب تشكل الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الإيثانول وجزيئات الماء.

2) تناقص مزوجية الأغوال في الماء بازدياد كتلها الجزيئية لسبب تغلبهما تأثير الجزء القطبي OH على حساب تأثير الجزء غير القطبي R.

3) درجة غليان الأغوال مرتفعة نسبياً مقارنة مع الألكانات الموافقة (بعدد ذرات الكربون) لسبب قدرة الأغوال على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها، بينما لا تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الألكانات.

4) مخ ♥ درجة غليان الإيثانول (الكحول الإيثيلي) أكبر من درجة غليان الإيتان لسبب قدرة الإيثانول على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها، بينما لا تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الإيتان.

5) تتفاعل الأغوال مع الحوامض المعدنية. لأن الحوامض المعدنية تستطيع إزاحة الهيدروجين في الرابطة O-H.

6) الهكسان-1-ول أقل مزوجية في الماء من الإيثانول لسبب تغلبهما تأثير الجزء القطبي OH وزيادة تأثير الجزء غير القطبي R.

7) يفعل الإيثانول في الماء بكافة النسب، لسبب تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الإيثانول والماء.

8) درجة غليان الأغوال أعلى من درجة غليان الألدهيدات والكيتونات الموافقة لها. لأن مطبية الرابطة O-H في الأغوال $>C=O$ أقوى من مطبية الرابطة في الألدهيدات والكيتونات إضافة إلى أن جزيئات الأغوال تشكل روابط هيدروجينية بينما لا تشكل جزيئات الألدهيدات والكيتونات روابط هيدروجينية.

9) درجة غليان الأغوال أعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة. لأن مطبية روابط الألدهيدات والكيتونات أعلى من مطبية روابط الألكانات.

10) درجة غليان الألدهيدات والكيتونات أعلى من الأسترات الموافقة $>C=O$ لأن مطبية الرابطة في الألدهيدات والكيتونات أقوى من مطبية الرابطة $C-O-C$ في الأسترات.

11) انحلال الحوامض (تتأين) الألدهيدات والكيتونات ذات الكتل المولية المتوسطة. لسبب الصفة الحمضية لذرة الكربون.

12) تتأين مزوجية الكيتونات في الماء بزيادة كتلها الجزيئية. لسبب تأثير الجزء القطبي عند كبر الجزء غير القطبي R.

13) تتأكسد الألدهيدات بسهولة بينما تقاوم الكيتونات الأكسدة في الشروط ذاتها. لسبب وجود ذرة الهيدروجين مرتبطة بذرة الكربون الزمرة الكربونيلية في الألدهيدات وعدم وجودها في الكيتونات.

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

14) انحلال الأغوال التي تحوي من (1-5) ذرات الكربون في الماء: لسبب الصفة الحمضية للرابطة (O-H) في الأغوال.

15) عدم قدرة الأسترات على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها: لأن الأسترات لا تملك ذرة هيدروجين مرتبطة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أ.ع.ا تملك الأحماض صفة أساسية ضعيفة مثل الشادر: لأنها تحوي زوج إلكترون حر رابط على ذرة نيتروجين أي أنها قادرة على استقبال بروتون.

أ.ع.ا تتمازج الحموض الكربوكسيلية التي تحوي ذرات الكربون من 1→4 في الماء بالسبب كافة.
بسبب تشكل الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الحموض الكربوكسيلية وجزيئات الماء.

أ.ع.ا تنحل الحموض الكربوكسيلية في الماء بارتخاء كتلها الجزيئية.
بسبب تعاظم تأثير الزمرة الوظيفية الحمضية $-COOH$ وزيادة تأثير الجزء غير القطبي R.

أ.ع.ا درجة غليان الحموض الكربوكسيلية منخفضة مقارنة مع المركبات العضوية الأخرى المتماثلة.
بسبب تفوق الصفة القطبية للحموض الكربوكسيلية.

أ.ع.ا تفوق الصفة القطبية للحموض الكربوكسيلية مقارنة مع باقي المواد العضوية المتماثلة.
الزمرة الوظيفية المميزة للحموض الكربوكسيلية تحوي على زمرتين قطبيتين هما زمرة الهيدروكسيل الـ OH وزمرة الكربونيل $C=O$.

أ.ع.ا درجة غليان الحموض الكربوكسيلية أعلى من درجة غليان الألدهيدات الحوافة.
بسبب الرابطتين الهيدروجينية اللتين تتكونان بين كل جزيئين من الحمض الكربوكسيلي بينما الألدهيدات تشكل روابط هيدروجينية.

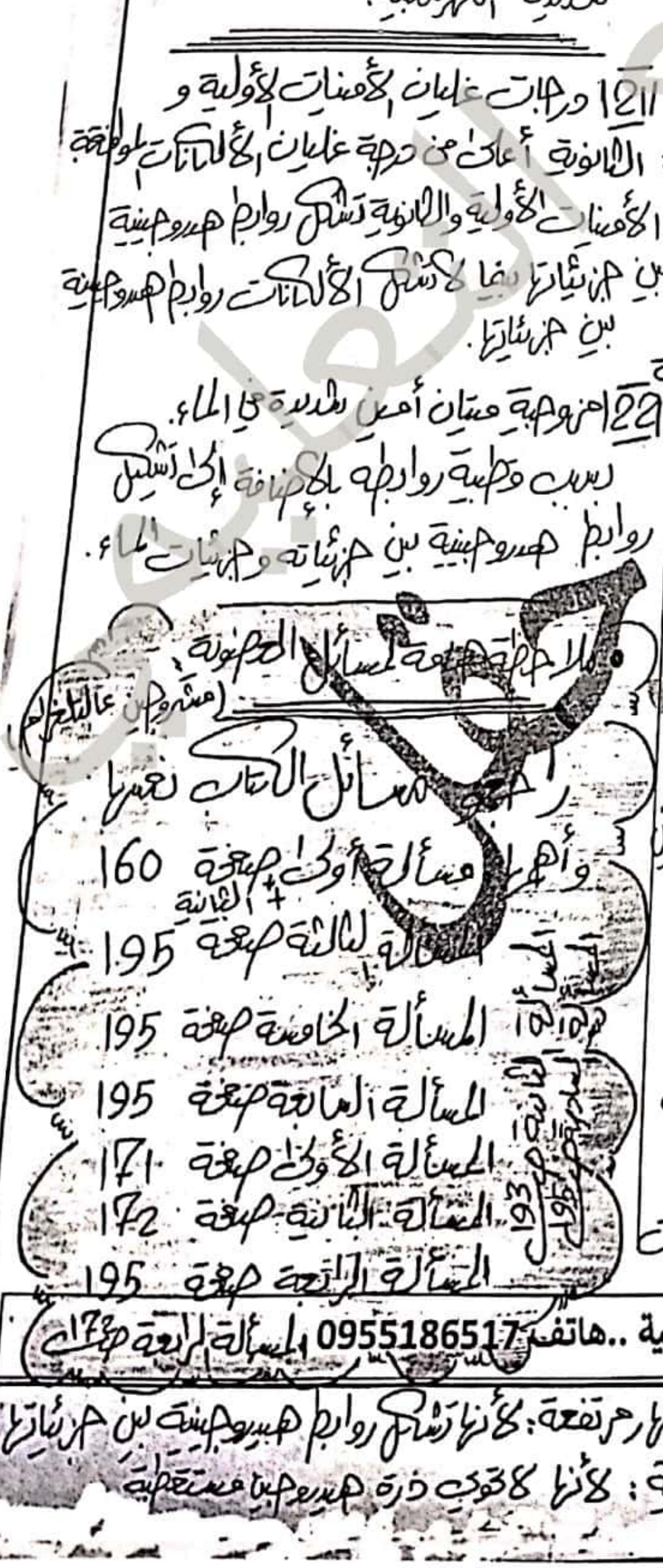
أ.ع.ا درجات غليان الكحولات أقل من درجات غليان الحموض الكربوكسيلية الحوافة.
لعود ذلك إلى تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات

الحموض الكربوكسيلية وعدم تشكلها بين جزيئات الإسترات.

أ.ع.ا المركب N,N-ثنائي مثيل إيثان أميد غير قادر على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاته.
لسبب عدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة نشادرية الكهرسلبية.

أ.ع.ا درجات غليان الأمينات الأولية والثانوية أعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة.
الأمينات الأولية والثانوية تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها بينما لا تشكل الألكانات روابط هيدروجينية بين جزيئاتها.

أ.ع.ا منزوعية ميثان أمين قليلة في الماء.
بسبب وطيبة روابطه بالإضافة إلى تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاته وجزيئات الماء.



مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

أ.ع.ا الأحماض الأولية والثانوية ذات درجات غليان وانصهار مرتفعة: لأنها تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها

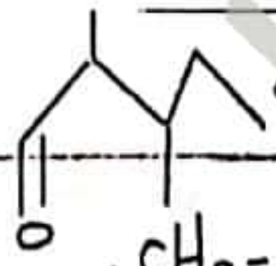
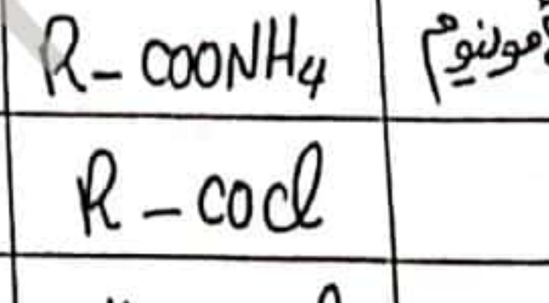
أ.ع.ا عدم تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الأمينات الثالثية: لأنها لا تحوي ذرة هيدروجين مستقطبة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

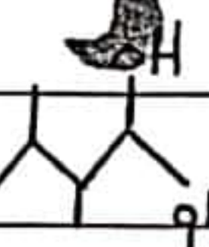
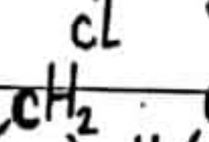
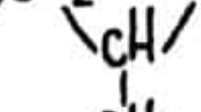
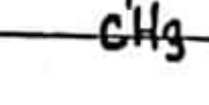
تسميات العضوية

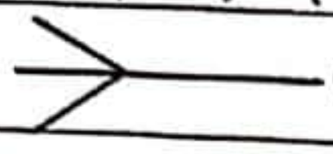
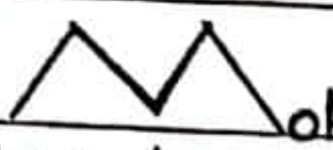
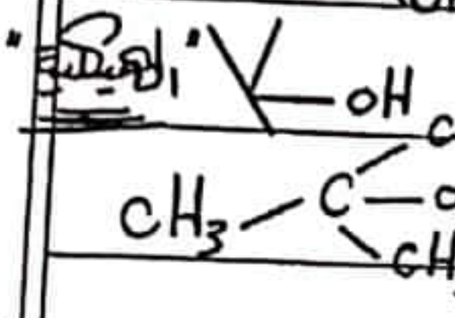
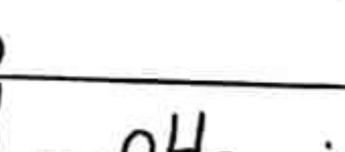
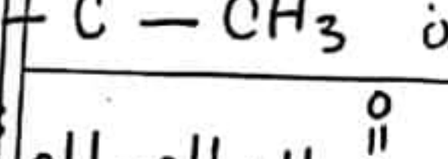
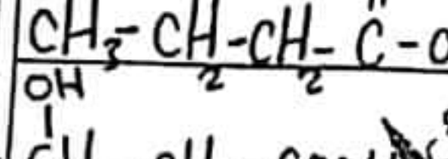
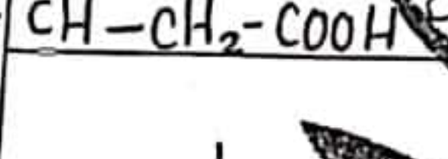
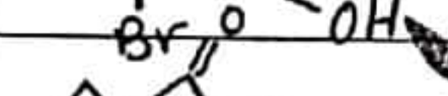
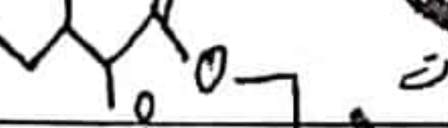
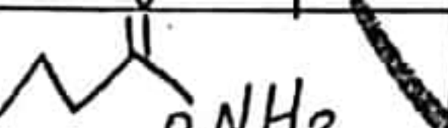
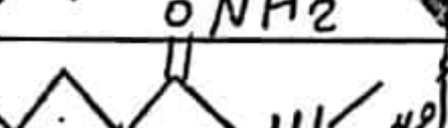
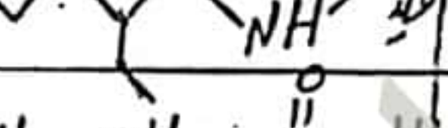
بوتان-2-ون	$CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$
3-ميثيل-بنتان-2-ون	$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{CH}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$
(3،2)-ثنائي ميثيل بنتانال	$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{CH}-\underset{CH_3}{CH}-CHO$
حمض-2-ميثيل البروبانويك	$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-COOH$
حمض الميثانويك	$H-COOH$
حمض الايثانويك	CH_3-COOH
حمض (3،3)-ثنائي ميثيل البوتانويك	$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-CH_2-COOH$
حمض 3-ميثيل البنتانويك	$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-COOH$
حمض 3-كلورو البوتانويك	$CH_3-\underset{Cl}{CH}-CH_2-COOH$
حمض البنزويك	C_6H_5-COOH
حمض 2-ايثيل-2-ميثيل البنتانويك	$CH_3-CH_2-CH_2-\underset{C_2H_5}{\overset{CH_3}{C}}-COOH$
ايثانوات الايثيل	$CH_3COO-CH_2-CH_3$
كربوكسيلات الأمونيوم	$R-COONH_4$
كلور الحمض	$R-COCl$
كلور حمض الخل (كلوريد الاسيتيل)	CH_3-COCl
بلا ماء حمض الخل	$(CH_3CO)_2O$
2-ميثيل بروبانوات الايثيل	$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-COO-C_2H_5$
ميثانوات الميثيل	$H-COO-CH_3$

ايثانوات الايثيل	$CH_3-COO-C_2H_5$
ايثان أميد (اسيتيل أميد)	$CH_3-CO-NH_2$
N-ايثيل اسيتيل أميد	$CH_3-CO-\underset{H}{\overset{C_2H_5}{N}}$
N-ايثيل ايثان أميد	C_2H_5-NH
ايثيل أمين	$C_2H_5-NH_2$
بوتان أميد	$CH_3-CH_2-CH_2-CO-NH_2$
أمينو الميثان	CH_3-NH_2
N-ايثيل أمينو الميثان	$C_2H_5-\underset{H}{\overset{C_2H_5}{N}}$
بروبانون	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$
الايثانال	CH_3-CHO
2-بروموبروبانال	$CH_3-\underset{Br}{CH}-CHO$
3-ميثيل بوتانال	$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-CHO$
ميثانال	$H-CHO$
(3،2)-ثنائي ميثيل بوتانال	$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-\underset{CH_3}{CH}-CHO$
3-ميثيل-بوتان-2-ون	$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$
3،2-ثنائي ميثيل البنتانال	
ميثان-1-ول	CH_3-OH
2-ميثيل بنتان-3-ون	
2-ميثيل بروبانال	$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$
3-إيثيل 4-ميثيل الهكسانال	$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{CH}-\underset{CH_2}{CH}-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$
4-إيثيل الهكسان-2-ون	

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
٢٠٢١/٠٣/٢٦ ٥:٥٨

تسميات العضوية

CH_3-CH_2-OH	إيثان-1-ول (إيثانول)
$CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3$	بروبان-2-ول (بروبانول)
$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-OH$	2-ميثيل-بروبان-1-ول
$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{\overset{CH_3}{\overset{\vert}{C}}}}-CH_2-OH$	(2،2)-ثنائي ميثيل-بروبان-1-ول
$CH_3-CH_2-\underset{OH}{CH}-\underset{CH_3}{CH}-CH_3$	2-ميثيل-بنتان-3-ول
$CH_3-CH_2-\underset{OH}{CH}-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-CH_3$	4-ميثيل-الهكسان-3-ول
	(2،2)-ثنائي ميثيل-البروبان-1-ول
	2-ميثيل-بنتان-3-ول
	2-كلورو بروبان-1-ول
	3-ميثيل بنتان-2-ول
	بوتان-1-ول
	إيثانول

	بنتان-2-ول
	2-ميثيل بروبان 2-ول
	بوتان-1-ول
	2-ميثيل بروبان-2-ول
	3،3-ثنائي ميثيل بنتان-2-ون
	2-هيدروكسي بوتانوئيك
	3-بروموبنتانوئيك
	بوتانوات الميثيل
	2،2-ثنائي ميثيل بنتانوات 3-ميثيل
	بوتان أميد
	N-ميثيل 2-إيثيل بنتان أميد
	بروبان أميد
	N-ميثيل بروبان-1-أمين
	N،N-ثنائي ميثيل إيثان أمين
	N،4-ثنائي ميثيل هكسان-3-أمين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

هام (خيارات)

الصنف	الصيغة العامة	صيغة الزمرة الوظيفية	اسم اللاحقة	السابقة	مثال على المركب العضوي	اسم المركب وفق قواعد IUPAC النظامية
الحمض الكربوكسيلي	R—C(=O)—OH	—C(=O)—OH	وئيك	—	$CH_3—C(=O)—OH$	حمض إيتانوئيك
الإستر	R—C(=O)—O—R	—C(=O)—O—R	وات	—	$CH_3—C(=O)—O—CH_3$	إيتانوات المتيل
الأميد	R—C(=O)—NH_2	—C(=O)—NH_2	أميد	—	$CH_3—C(=O)—NH_2$	إيتان أميد
الألدهيد	R—C(=O)—H	—C(=O)—H	ال	أوكسو	$CH_3—C(=O)—H$	إيتانال
الكيتون	R—C(=O)—R`	—C(=O)—R`	ون	أوكسو	$CH_3—CH_2—C(=O)—CH_3$	بوتان – 2 – ون
الغول	R—OH	—OH	ول	هدروكسي	$CH_3—CH_2—CH_2—OH$	بروبان – 1 – ول
الأمين	R—NH_2	—NH_2	أمين	أمينو	$CH_3—CH_2—NH_2$	إيتان أمين
الإيتر	R—O—R`	—OR`	إيتر	ألكوكسي	$CH_3—CH_2—O—CH_3$	ميتوكسي الإيتان

المرجع التعليمي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

♦♦ قسم المسائل ... ♥ 2021

المسألة 11 يحدث في الشمس تفاعلات اندماج وتنتج طاقة قدرها 38×10^{27} J بالثانية. احسب: 1) انخفاض كتلة الشمس خلال سنة علماً أن سرعة انتشار الضوء في الخلاء $C=3\times10^8\ m.s^{-1}$

2) الزمن اللازم ليصبح النشاط الإشعاعي لعينة من المادة المشعة $\frac{1}{16}$ ما كان عليه، حيث أن عمر النصف لها 3 دقائق

الحل: 1) الطلب ①:

$$\Delta E=\Delta m.C^2$$

$$\Delta m=\frac{-38\times10^{27}\times2\times3600}{9\times10^{16}}=-304\times10^{13}\ kg$$

2) الطلب ②: الزمن اللازم = عدد مرات التكرار × عمر النصف

$(1\rightarrow\frac{1}{2}\rightarrow\frac{1}{4}\rightarrow\frac{1}{8}\rightarrow\frac{1}{16})$

$t=3\times4=12$ دقيقة أي 720 ثانية

المسألة 12 يبلغ عدد النوى لنوع من الجراثيم 16×10^5 نواة، وبعد مرور زمن 120s يصبح ذلك العدد 2×10^5 نواة، احسب عمر النصف لهذا الجرثوم.

الحل: عدد النوى المتبقية:

$16\times10^5\rightarrow8\times10^5\rightarrow4\times10^5\rightarrow2\times10^5$

عدد مرات التكرار = 3

$$t_{\frac{1}{2}}=\frac{t}{\text{عدد مرات التكرار}}=\frac{120}{3}=40\ s$$

المسألة 13 يحتوي كل نواة أكسجين $^{16}_{8}O$ على 8 بروتونات و8 نيوترونات، وكتلة كل منها $1,67\times10^{-27}$ kg

احسب: 1) النقص الكتلي لنواة الأكسجين.

2) طاقة الارتباط لنواة الأكسجين.

(سرعة انتشار الضوء في الخلاء $C=3\times10^8\ m.s^{-1}$)

الحل:

$$\Delta E=\Delta m.C^2$$

$$=-0,23\times10^{-27}\times9\times10^{16}$$

$$=-2,07\times10^{-11}\ J$$

ولدينا طاقة الارتباط موجبة دوماً

$$\Rightarrow \Delta E=+2,07\times10^{-11}\ J$$

المسألة 14 إذا تحول الأكتينيوم المشع $^{228}_{89}Ac$ إلى الرصاص المستقر $^{208}_{82}Pb$، وفق سلسلة تشكل الإشعاعي، المطلوب:

1) احسب عدد الجسيمات من النمط الفا وعدد الجسيمات بيتا التي يقوم بها الأكتينيوم حتى تستقر.

2) اكتب المعادلة النووية الكلية المعبرة عن التحول السابق.

الحل: 1) الطلب ①:

$$^{228}_{89}Ac\rightarrow{}^{208}_{82}Pb+x\,{}^{4}_{2}He+y\,{}^{0}_{-1}e+Energy$$

$$228=208+4x\ \ (y(0))$$

$4x=\frac{20}{4}=5$ جسيمات ألفا.

$$89=82+5(2)-y$$

$$y=92-89$$

$y=3$ جسيمات بيتا.

2) الطلب ②:

$$^{228}_{89}Ac\rightarrow{}^{208}_{82}Pb+5\,{}^{4}_{2}He+3\,{}^{0}_{-1}e+Energy$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 15: تتحول نواة اليود المشع $^{131}_{53}I$ إلى نواة الكزينون Xe وطاقة حسم بيتا، عند معالجة مريض كسرطان الغدة الدرقية بجرعة منه، فإذا كان عمر الذوف لليود المشع المستخدم 6 days، والمطلوب:

1) اكتب المعادلة النووية المعبرة عن التحول

2) احسب النسبة المتبقية من اليود المشع بعد 24 days

الحل:

الطلب ①:

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

الطلب ②:

$$n = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{24}{6} = 4$$

$$N \rightarrow \frac{N}{2} \rightarrow \frac{N}{4} \rightarrow \frac{N}{8} \rightarrow \frac{N}{16}$$

النسبة المتبقية هي: $\frac{1}{16}$

المسألة 16: احسب كتلة عينة من غاز يحوي $3,011\times10^{23}$ جزيئة عند $27^{\circ}C$ تشغل حجماً قدره 4L علماً أن $R = 8,314\ Pa.m^3.mol^{-1}.K^{-1}$ وعدد أفوغادرو $6,022\times10^{23}$

$$n = \frac{3,011\times10^{23}}{6,022\times10^{23}} = 0,5\ mol \quad :\text{الكتلة}$$

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{0,5\times8,314\times300}{4\times10^{-3}}$$

$$\Rightarrow P = 311,775\ Pa$$

المسألة 17: مزيج غازي في وعاء حجمه $21\ m^3$، يحوي على 11,8 kg من غاز الميتان CH_4، و 2,3 kg من غاز الإيتان C_2H_6، و 1,1 kg من غاز البروبان C_3H_8 وكمية من غاز مجهول، فإذا علمت أن الضغط الكلي للوعاء 1atm عند الدرجة $27^{\circ}C$، احسب عدد مولات الغاز المجهول. ($C:12$ ، $H:1$، $R = 0,082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$)

$$P_{CH_4} = \frac{m_{CH_4}\cdot R\cdot T}{M_{CH_4}\cdot V} \quad :\text{الحل}$$

$$= \frac{11,8\times10^{3}\times0,082\times300}{16\times21\times10^{3}} = 0,86\ atm$$

$$P_{C_2H_6} = \frac{m_{C_2H_6}\cdot R\cdot T}{M_{C_2H_6}\cdot V}$$

$$= \frac{2,3\times10^{3}\times0,082\times300}{30\times21\times10^{3}} = 0,089\ atm$$

$$P_{C_3H_8} = \frac{m_{C_3H_8}\cdot R\cdot T}{M_{C_3H_8}\cdot V}$$

$$= \frac{1,1\times10^{3}\times0,082\times300}{44\times21\times10^{3}} = 0,029\ atm$$

$$P_t = P_{CH_4} + P_{C_2H_6} + P_{C_3H_8} + P_x$$

$$\Rightarrow P_x = 1 - (0,86 + 0,089 + 0,029)$$

$$\Rightarrow P_x = 0,022\ atm$$

$$n_x = \frac{P_x\cdot V}{R\cdot T} = \frac{0,022\times21\times10^{3}}{0,082\times300}$$

$$= 18,78 \approx 19\ mol$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 18

تنطلق غاز NO_2 من مصانع الأسمدة ومساهم في تشكيل الأمطار الحامضية، لدينا عينة من غاز NO_2 حجمها $1,5\ L$ عند الضغط $5,6\times10^3\ Pa$، احسب حجم الغاز عندما يصبح ضغطه $1,5\times10^4\ Pa$ بثبات درجة الحرارة.

الحل: حسب قانون بويل:

$$P_1.V_1 = P_2.V_2$$

$$5,6\times10^3\times1,5 = 1,5\times10^4\times V_2$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{5,6\times10^3\times1,5}{1,5\times10^4} = 0,56\ L$$

المسألة 19

عينة من غاز الأوكسجين O_2 حجمها $12,2\ L$ وعدد مولاتها $0,50\ mol$ عند الضغط $1\ atm$ ودرجة الحرارة $25°C$، إذا تحول غاز الأوكسجين O_2 إلى غاز الأوزون O_3 عند الضغط ودرجة الحرارة ذاتها، المطلوب حساب:

I) عدد مولات غاز الأوزون الناتج

II) حجم غاز الأوزون الناتج

الحل: المطلب (1):

$$3O_{2(g)} \longrightarrow 2O_{3(g)}$$

3 mol — 2 mol

0,50 mol — n_2 mol

$$n_2 = \frac{2\times0,50}{3} = 0,33\ mol$$

المطلب (2): حسب قانون أفوغادرو:

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

$$\Rightarrow V_2 = \frac{n_2.V_1}{n_1} = \frac{0,33\times12,2}{0,50} = 8,05\ L$$

المسألة 20

عينة من غاز الأوكسجين O_2 حجمها $24,6\ L$ عند الضغط $1\ atm$ ودرجة الحرارة $27°C$، المطلوب:

I) احسب عدد مولات هذه العينة، علماً أن $R = 0,082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$

II) إذا تحول غاز الأوكسجين O_2 إلى غاز الأوزون O_3 عند الضغط ودرجة الحرارة ذاتها المطلوب:

a) عدد مولات غاز الأوزون الناتج

b) حجم غاز الأوزون الناتج. (0.16)

الحل:

$P = 1\ atm$, $T = 27+273 = 300\ K$

$R = 0,082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$, $V = 24,6\ L$

المطلب (1):

$$P.V = n.R.T$$

$$n = \frac{P.V}{R.T} = \frac{1\times24,6}{0,082\times300}$$

$$\Rightarrow n = \frac{24,6}{24,6} = 1\ mol$$

المطلب (2):

$$3O_{2(g)} \longrightarrow 2O_{3(g)}$$

3 mol — 2 mol

1 mol — n_2 mol

$$n_2 = \frac{2\times1}{3} = \frac{2}{3}\ mol$$

b) حسب قانون أفوغادرو:

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

$$\frac{24,6}{1} = \frac{V_2}{\frac{2}{3}} \Rightarrow V_2 = \frac{24,6\times2}{3}$$

$$\Rightarrow V_2 = 16,4\ L$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
٢٠٢١/٠٣/١ ٠٥:٥٩
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التمرين 11 حيث التفاعل الآتي في شروط مناسبة، ذو المعادلة $A_{(g)} + 3B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$ فإذا علمت أن التراكيز الابتدائية $[A]_0 = 0,2\ mol.l^{-1}$ و $[B]_0 = 0,4\ mol.l^{-1}$ وثابت سرعة التفاعل: $K = 10^{-2}$، المطلوب:

1) ما هي رتبة التفاعل السابق.

2) احسب سرعة التفاعل الابتدائية.

3) احسب تركيز المادة C وسرعة التفاعل بعد زمن يصبح فيه $[A] = 0,1\ mol.l^{-1}$

الحل: الطلب (1) رتبة التفاعل:

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

$v_0 = K[A][B]^3 = 10^{-2}(0,2)(0,4)^3$

$v_0 = 128 \times 10^{-6}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

الطلب (2):

	$A_{(g)}$	+	$3B_{(g)}$	$\rightarrow$	$2C_{(g)}$
ابتدائية	0,2		0,4		0
بعد زمن	0,2-x		0,4-3x		2x

$[A] = 0,2 - x \Rightarrow 0,1 = 0,2 - x$

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

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

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

$v' = K[A]'[B]^3$

$= 10^{-2}(0,1)(0,1)^3 = 1 \times 10^{-6}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

التمرين 12 يمزج 200ml من محلول مادة A تركيزه $0,2\ mol.l^{-1}$ مع 800ml من محلول مادة B تركيزه $0,1\ mol.l^{-1}$ فيحدث التفاعل الآني المثل بالمعادلة الكيميائية $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow C_{(g)} + 2D_{(g)}$، إذا علمت أن ثابت سرعة هذا التفاعل $K = 4 \times 10^{-2}$ المطلوب حساب: 1) رتبة التفاعل. 2) تركيز المادة C وقيمة سرعة التفاعل بعد زمن يصبح فيه $[D] = 0,02\ mol.l^{-1}$

الحل: الطلب (1):

$C = \frac{C_1 \cdot V_1}{V}$

$[A]_0 = \frac{(0,2)(200)}{1000} = 0,04\ mol.l^{-1}$

$[B]_0 = \frac{(0,1)(800)}{1000} = 0,08\ mol.l^{-1}$

$v_0 = K[A]_0[B]_0^2$

$= 4 \times 10^{-2}(0,04)(0,08)$

$= 1024 \times 10^{-8}\ mol.l^{-1}$

الطلب (2):

	$A_{(g)}$	+	$2B_{(g)}$	$\rightarrow$	C	+	$2D_{(g)}$
	0,04		0,08		0		0
	-x		-2x		x		2x
	0,04-x		0,08-2x		x		2x

$[D] = 2x = 0,02 \Rightarrow x = 0,01\ mol.l^{-1}$

$[C] = x = 0,01\ mol.l^{-1}$

$[A]' = 0,04 - 0,01 = 0,03\ mol.l^{-1}$

$[B]' = 0,08 - 0,02 = 0,06\ mol.l^{-1}$

$v' = K[A]'[B]^2$

$= 4 \times 10^{-2}(0,03)(0,06)^2$

$\Rightarrow v' = 432 \times 10^{-8}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢٠٢٢/٠٣/٢٦ ٠٦:٠٠

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 13

لدينا التفاعل الأولي الآتي:

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$$

والمطلوب: 1) إذا زاد تركيز $[SO_2]$ مرتين ونقص تركيز $[O_2]$ مرتين، كم تصبح سرعة التفاعل.

2) إذا تضاعف الضغط على الوعاء، كم تصبح سرعة التفاعل.

3) كيف تتغير سرعة التفاعل إذا ضغط المزيج حتى صار حجمه ثلث ما كان عليه مع ثبات درجة الحرارة.

الحل: 1) الطلب:

$$\upsilon = K[SO_2]^2 \cdot [O_2]$$

$$[SO_2]' = 2[SO_2] \quad [O]' = \frac{[O_2]}{2}$$

$$\upsilon' = K[SO]^{'2}[O]' = 2K[SO_2]^2 \cdot [O_2]$$

$$\upsilon' = 2\upsilon$$

تزداد السرعة مرتين.

2) الطلب:

$$P' = 2P \Rightarrow C' = 2C$$

$$[SO_2]' = 2[SO_2] \quad \& \quad [O_2]' = 2[O_2]$$

$$\upsilon'' = K[SO_2]^{'2}[O_2]' = 8K[SO_2]^2 \cdot [O_2]$$

$$\Rightarrow \upsilon'' = 8\upsilon$$

3) الطلب:

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

$$[SO_2]' = 3[SO_2] \quad \& \quad [O_2]' = 3[O_2]$$

$$\upsilon''' = K[SO_2]^{'2}[O_2]' = 27K[SO_2]^2 \cdot [O_2]$$

$$\Rightarrow \upsilon''' = 27\upsilon$$

المسألة 14

ليكن التفاعل الكيفي في شروط مناسبة:

$$xNO_{2(g)} + yCO_{(g)} \longrightarrow NO_{(g)} + CO_{2(g)}$$

وكانت النتائج لقياس سرعة التفاعل الابتدائية في عدة تجارب بتراكيز مختلفة على الشكل:

	$[NO_2]\ (mol.l^{-1})$	$[CO]\ (mol.l^{-1})$	$\upsilon\ (mol.l^{-1}.s^{-1})$
1	0,10	0.10	0,0021
2	0,20	0.10	0,0084
3	0.20	0.20	0,0084

والمطلوب: 1) اكتب عبارة سرعة التفاعل النظرية، واستنتج رتبته.

2) احسب ثابت سرعة التفاعل.

الحل: 1) الطلب:

$$\upsilon = K[NO_2]^x \cdot [CO]^y$$

نعوض في نتائج التجربة الأولى:

$$0,0021 = K(0,1)^x(0,1)^y$$

نعوض في التجربة الثانية:

$$0,0084 = K(0,2)^x(0,1)^y$$

(2) على (1) نجد عبارة السرعة

$$\frac{0,0084}{0,0021} = \frac{K(0,2)^x(0,1)^y}{K(0,1)^x(0,1)^y}$$

$$\Rightarrow 4 = \left(\frac{0,2}{0,1}\right)^x$$

$$\Rightarrow 4 = (2)^x \Rightarrow x = 2$$

نعوض في نتائج التجربة الثانية:

$$0,0084 = K(0,2)^2(0,1)^y$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نعوض في نتائج التجربة الثالثة:

$$0,0084 = K\,(0,2)^x\,(0,2)^y$$

② على ③ نقسم عبارة السرعة

$$\frac{0,0084}{0,0084} = \frac{K\,(0,2)^x\,(0,2)^y}{K\,(0,2)^x\,(0,1)^y}$$

$$1 = (2)^y \Rightarrow$$

$$\upsilon = K\,[NO_2]^2\,[O_2]^0$$

$$\Rightarrow \upsilon = K\,[NO_2]^2$$

رتبة التفاعل = 2

الطلب ②.

$$\upsilon = K\,[NO_2]^2$$

$$0,0021 = K\,(0,1)^2$$

$$\Rightarrow K = \frac{0,0021}{(0,1)^2} = 21\times10^{-2}$$

المسألة 15

في وعاء مغلق سعته $10\,L$ يوضع $5\,mol$ من المادة $A_{(g)}$ وتسخن الوعاء إلى درجة حرارة معينة، فيحدث التفاعل الغازي المثل بالمعادلة: $2A_{(g)} \longrightarrow B_{(g)} + 2C_{(g)}$

فإذا علمت أن السرعة الابتدائية لهذا التفاعل: $\upsilon_0 = 10^{-2}\,mol.l^{-1}.s^{-1}$، والمطلوب:

1) احسب قيمة ثابت سرعة هذا التفاعل.

2) احسب قيمة سرعة هذا التفاعل بعد زمن إلى حين تشكل $[B] = 0,1\,mol.l^{-1}$

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

الحل:

1) $[A] = \frac{n}{V} = \frac{5}{10} =$

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

$\upsilon_0 = K\,[A]^2 \Rightarrow K = \frac{\upsilon_0}{[A]^2} = \frac{10^{-2}}{(0,5)^2}$

$\Rightarrow K = 0,04$

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

0,5	0	0
$-2x$	x	$2x$
$0,5-2x$	x	$2x$

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

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

$\upsilon' = K\,[A]'^2$

$= 0,04\,(0,3)^2$

$\Rightarrow \upsilon' = 36\times10^{-4}\,mol.l^{-1}.s^{-1}$

3) $V' = 2V \Rightarrow C' = \frac{C}{2}$

$[A]'' = \frac{[A]}{2}$

$\upsilon'' = K\left(\frac{[A]}{2}\right)^2$

$= \frac{1}{4}\,K\,[A]^2$

$\Rightarrow \upsilon'' = \frac{1}{4}\,\upsilon_0$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 16

حدد التفاعل الممثل بالمعادلة الكيميائية الآتية:

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

فإذا كانت التراكيز الابتدائية:

$[A] = 1\ mol.l^{-1}$ و $[B] = 2\ mol.l^{-1}$ و $[C] = 0\ mol.l^{-1}$

وأن قيمة ثابت سرعة التفاعل $0,5$، المطلوب حساب:

1) قيمة السرعة الابتدائية لهذا التفاعل.

2) قيمة سرعة التفاعل بعد زمن يصبح فيه $[C] = 0,6\ mol.l^{-1}$

3) تركيز المادة A بعد زمن يصبح فيه $[B] = 1,6\ mol.l^{-1}$

الحل: الطلب (1):

$$\upsilon = K[A]^3.[B]^2$$

$$= 0,5(1)^3(2)^2 = 2\ mol.l^{-1}.s^{-1}$$

الطلب (2):

	$3A_{(g)}$	$+2B_{(g)}$	$\longrightarrow 2C_{(g)}$
ح.ا	1	2	0
$-3x$	$-3x$	$-2x$	$2x$
ح.ن	$1-3x$	$2-2x$	$2x$

$$[C] = 2x = 0,6 \Rightarrow x = 0,3\ mol.l^{-1}$$

$$[A]' = 1 - 0,9 = 0,1\ mol.l^{-1}$$

$$[B]' = 2 - 0,6 = 1,4\ mol.l^{-1}$$

$$\upsilon' = K[A]'^3.[B]'^2 = 0,5(0,1)^3(1,4)^2$$

$$\Rightarrow \upsilon' = 9,8 \times 10^{-4}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$$

الطلب (3):

$$2 - 2x = 1,6 \Rightarrow 2x = 0,4$$

$$x = 0,2\ mol.l^{-1}$$

$$[A]'' = 1 - 3x = 1 - 0,6 = 0,4\ mol.l^{-1}$$

المسألة 17

ليكن في وعاء مغلق عند درجة حرارة ثابتة التفاعل الممثل بالمعادلة الآتية:

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

فإذا كانت التراكيز الابتدائية:

$[A] = 0,4\ mol.l^{-1}$ و $[B] = 0,6\ mol.l^{-1}$ و

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

ويعرف أن السرعة الابتدائية للتفاعل: $4,32 \times 10^{-3}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

المطلوب حساب:

1) قيمة ثابت سرعة هذا التفاعل.

2) قيمة سرعة التفاعل بعد زمن تتغير فيه $[A]$ بمقدار $0,1\ mol.l^{-1}$.

3) تركيز المادة C بعد زمن يصبح فيه تركيز المادة B نصف تركيزها الابتدائي.

الحل: الطلب (1):

$$\upsilon = K[A].[B]^3$$

$$4,32 \times 10^{-3} = K(0,4)(0,6)^3$$

$$\Rightarrow K = 5 \times 10^{-2}$$

الطلب (2):

	$A_{(g)}$	$+3B_{(g)}$	$\longrightarrow 2C_{(g)}$
ح.ا	0,4	0,6	0
$-x$	$-x$	$-3x$	$2x$
ح.ن	$0,4-x$	$0,6-3x$	$2x$

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

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

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

$$\upsilon' = 5 \times 10^{-2}(0,3)(0,3)^3$$

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

الطلب (3):

$$[B] = \frac{0,6}{2} = 0,3\ mol.l^{-1}$$

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

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

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

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢٠٢١/٠٣/٢٦ ٠٦:٥٠

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$[B] = \frac{2 \times 0,3}{0,5} = 1,2\ mol.l^{-1}$

$\upsilon = K[A]^2.[B]$

$= 2 \times 10^{-3} (2)^2 (1,5)$

$= 9,6 \times 10^{-3}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

الطلب ②:

$2A_{(g)}$	$+ B_{(g)}$	$\longrightarrow 3C_{(g)}$
2	1,2	0
$-2x$	$-x$	$3x$
$2-2x$	$1,2-x$	$3x$

$2x = 0,4 \Rightarrow x = 0,2\ mol.l^{-1}$

$[A]' = 2 - 2x = 2 - 0,4 = 1,6\ mol.l^{-1}$

$[B]' = 1,2 - x = 1,2 - 0,2 = 1\ mol.l^{-1}$

$\Rightarrow \upsilon' = 2 \times 10^{-3} (1,6)^2 (1)$

$= 5,12 \times 10^{-3}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

الطلب ③: (عند توقف التفاعل)

$\upsilon = 0$

$(K \neq 0)$

إما:

$[B] = 0$

$1,2 - x = 0 \Rightarrow x = 1,2\ mol.l^{-1}$

$[A] = 2 - 2x = 2 - 2,4 = -0,4\ mol.l^{-1}$

هذا الكل مرفوض.

أو:

$[A] = 0$

$2 - 2x = 0 \Rightarrow x = 1\ mol.l^{-1}$

$[B] = 1,2 - 1 = 0,2\ mol.l^{-1}$ هذا الكل مقبول

$[B] = \frac{0,6}{2} = 0,3\ mol.l^{-1}$

$0,6 - 3x = 0,3 \Rightarrow x = 0,1\ mol.l^{-1}$

الطلب ③:

$[C] = 2x$

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

طلب إضافي: 14 كيف تتغير السرعة الابتدائية للتفاعل إذا ضغط المزيج حتى ثلث حجمه الذي كان عليه.

الكل:

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

$[A]' = 3[A]$ و $[B]' = 3[B]$

$\upsilon' = K(3[A])(3[B])^3$

$= 81\ K[A][B]^3 = 81\ \upsilon$

$\Rightarrow \upsilon = 81\upsilon$

المسألة 13: يمزج 200ml من محلول مادة A تركيزه $5\ mol.l^{-1}$ مع 300 ml من محلول مادة B تركيزه $2\ mol.l^{-1}$ في درجة حرارة مناسبة، فتحدث التفاعل الأوكي المثل بالمعادلة الآتية: $2A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$، إذا علمت أن قيمة ثابت سرعة هذا التفاعل 2×10^{-3}، المطلوب حساب:

11 قيمة السرعة الابتدائية لهذا التفاعل.

12 قيمة سرعة التفاعل بعد زمن ينخفض فيه تركيز A لنصف القيمة الابتدائية لسرعة التفاعل عند توقف التفاعل.

13 تركيز المادة C عند توقف التفاعل. $0,4\ mol.l^{-1}$

الكل: الطلب ①

$[A] = \frac{5 \times 0,2}{0,5} = 2\ mol.l^{-1}$

$C' = \frac{C.V}{V_{الكلي}}$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$[C] = 3x(1)$

$= 3(1) = 3 mol.l^{-1}$

المسألة 19 تتفكك غاز NO_2 في درجة حرارة معينة وفق مرحلة واحدة حسب المعادلة:

$2NO_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$ ، ثابت التوازن $K = 5,6 \times 10^{-3}$

وكانت قيمة سرعة التفكك الابتدائية $0,5 mol.l^{-1}$

المطلوب: 1) اكتب قانون سرعة التفكك وتركيز NO_2

2) احسب سرعة التفكك الابتدائية

3) احسب سرعة التفكك عندما يصبح تركيز $[NO] = 0,3 mol.l^{-1}$

الحل: 1) الطلب

$\upsilon = K [NO_2]^2$

2) الطلب

$\upsilon = 5,6 \times 10^{-3} (0,5)^2$

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

3) الطلب

$2NO_{2(g)}$	$\longrightarrow$	$2NO_{(g)}$	$+ O_{2(g)}$
0,5		0	0
$-2x$		$2x$	x
$0,5-2x$		$2x$	x

$2x = 0,3 \Rightarrow x = 0,15 mol.l^{-1}$

$[NO_2]' = 0,5 - 0,3 = 0,2 mol.l^{-1}$

$\Rightarrow \upsilon' = K [NO_2]^2$

$= 5,6 \times 10^{-3} (0,2)^2$

$= 0,224 \times 10^{-3} mol.l^{-1}.s^{-1}$

المسألة 20 عند بلوغ التوازن في التفاعل الآتي:

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

في درجة حرارة مناسبة كانت التراكيز: $[A] = 1 mol.l^{-1}$ ، $[B] = 2 mol.l^{-1}$ ، $[C] = 2 mol.l^{-1}$

والمطلوب: 1) احسب قيمة ثابت التوازن لهذا التفاعل K_c.

2) احسب قيمة التراكيز الابتدائية لكل من المادتين A و B

3) بين أثر زيادة الضغط الكلي على:

a) حالة التوازن. b) قيمة ثابت التوازن K_c

الحل: 1) الطلب

$K_c = \frac{[C]^2}{[A][B]^3}$

$= \frac{(2)^2}{(1)(2)^3} = 0,5$

2) الطلب

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

C_1	C_2	0
$-x$	$-3x$	$2x$
C_1-x	C_2-3x	$2x$

$2x = 2 \Rightarrow x = 1 mol$

$1 = C_1 - x \Rightarrow C_1 - 1 = 1$

$\Rightarrow C_1 = 2 mol.l^{-1}$

$C_1 = [A] = 2 mol.l^{-1}$

$[B] = C_2 - 3x = 2$

$\Rightarrow C_2 - 3 = 2 \Rightarrow C_2 = 5 mol.l^{-1}$

$C_2 = [B] = 5 mol.l^{-1}$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الطلب (3): a) يتزاح التوازن نحو عدد مولات أقل (الاتجاه المباشر).

b) لا تؤثر.

المسألة (21) حدد اتجاه التفاعل المتوازن الآتي في شروط مغايرة:

$$2SO_{3(g)} \overset{1}{\underset{2}{\rightleftharpoons}} 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$$

وعند بلوغ التوازن كانت التراكيز:

$[SO_3] = 0.03\ mol.l^{-1}$

$[O_2] = 0.06\ mol.l^{-1}$

$[SO_2] = 0.12\ mol.l^{-1}$

والمطلوب:

1) احسب التركيز الابتدائي للغاز SO_3.

2) احسب قيمة K_c لاتجاه التوازن.

3) احسب النسبة المئوية المتفككة من غاز SO_3.

4) بين أثر زيادة الضغط الكلي على التوازن السابق.

الحل: الطلب (1):

	$2SO_{3(g)}$	$\rightleftharpoons$	$2SO_{2(g)}$	$+ O_{2(g)}$
C			0	0
عند التوازن	$C-2x$		$2x$	x

$[SO_3]_o = C - 2x$ و $x = [O_2] = 0,06\ mol.l^{-1}$

$0,03 = C - 2(0,06)$

$\Rightarrow C = 0,03 + 0,12$

$\Rightarrow [SO_3]_o = C = 0,15\ mol.l^{-1}$

الطلب (2):

$$K_C = \frac{[SO_2]^2 [O_2]}{[SO_3]^2} = \frac{(0,12)^2 (0,06)}{(0,03)^2}$$

$$= \frac{144 \times 10^{-4} \times 6 \times 10^{-2}}{9 \times 10^{-4}} = 96 \times 10^{-2}$$

الطلب (3):

كل $0,15\ mol.l^{-1}$ من SO_3 تتفكك منها $0,12\ mol.l^{-1}$

كل $100\ mol.l^{-1}$ من SO_3 تتفكك منها y

$$y = \frac{0,12 \times 100}{0,15} = 80\ mol.l^{-1}$$

النسبة المئوية المتفككة من SO_3: (80%)

الطلب (4): يزيح التفاعل باتجاه التفكك (2) لأنه عند زيادة الضغط يزيح التفاعل نحو عدد المولات الغازية الأقل.

المسألة (22) وضع 4mol من PCl_5 في وعاء سعته 2L، وسخن إلى درجة 500 K فتفكك منه 10% بتأثير وفق المعادلة:

$$PCl_{5(g)} \overset{1}{\underset{2}{\rightleftharpoons}} PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$$

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

والمطلوب حساب:

1) التركيز الابتدائي لـ PCl_5.

2) ثابت التوازن K_c لهذا التفاعل.

3) قيمة K_p لهذا التفاعل.

الحل: الطلب (1):

$$[PCl_5] = \frac{n}{V} = \frac{4}{2} = 2\ mol.l^{-1}$$

الطلب (2):

	$PCl_{5(g)}$	$\rightleftharpoons$	$PCl_{3(g)}$	$+ Cl_{2(g)}$
2			0	0
$-x$			x	x
$2-x$			x	x

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

حساب x:

كل $100 mol.l^{-1}$ من $PCl_{5(g)}$ تتفكك عطا $10 mol.l^{-1}$

كل $2 mol.l^{-1}$ من $PCl_{5(g)}$ تتفكك عطا $x mol.l^{-1}$

$$x = \frac{2 \times 10}{100} = 0,2 \, mol.l^{-1}$$

حساب K_c:

$$K_c = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]} = \frac{x.x}{2-x}$$

$$\Rightarrow K_c = \frac{0,2 \times 0,2}{2-0,2} = \frac{1}{45}$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$= \frac{1}{45}(0,082 \times 500)^{3-1} = \frac{41}{45}$$

المسألة 231 تتفكك فيه مادة PCl_5 وفق التفاعل الآتي:

$K_c = 50,5$ عند الدرجة $440°C$

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

فإذا وجد $4 \times 10^{-2} mol$ من $HI_{(g)}$ و $2 \times 10^{-2} mol$ من $I_{2(g)}$ و $H_{2(g)}$ في وعاء حجمه $2L$.

1- احسب حاصل التفاعل Q.

2- أحدد اتجاه التفاعل إلى أين (المباشر/العكسي) يسير.

الحل:

1- الحاصل:

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow [HI] = \frac{4 \times 10^{-2}}{2} = 2 \times 10^{-2} mol.l^{-1}$$

$$[H_2] = \frac{10^{-2}}{2} = 5 \times 10^{-3} mol.l^{-1}$$

$$[I_2] = \frac{2 \times 10^{-2}}{2} = 10^{-2} mol.l^{-1}$$

$$Q = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{(2 \times 10^{-2})^2}{(5 \times 10^{-3})(10^{-2})} = 8$$

الطلب 2: التفاعل لم يصل إلى حالة التوازن لأن $Q \neq K_c$، والتفاعل المباشر هو الذي يتجه لأن $Q < K_c$.

تطبيق ذاتي ... احسب ثابت التوازن K_c للتفاعل:

$$CO_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_2O_{(g)}$$

اعتماداً على التفاعلات:

$$Fe_{(s)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons FeO_{(s)} + CO_{(g)} \quad K_{c_1} = 1,47$$

$$Fe_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons FeO_{(s)} + H_{2(g)} \quad K_{c_2} = 2,38$$

الحل: نتبع الخطوات السابقة ونكتب ثابت التوازن للتفاعل الأول وثابت التوازن للتفاعل الثاني:

$$Fe_{(s)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons FeO_{(s)} + CO_{(g)} \quad K'_{c_1} = 1,47$$

$$FeO_{(s)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons Fe_{(s)} + H_2O_{(g)} \quad K'_{c_2} = \frac{1}{K_{c_2}} = \frac{1}{2,38}$$

ثم نجمع المعادلتين:

$$CO_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_2O_{(g)}$$

$$\Rightarrow K_c = K'_{c_1} \times K'_{c_2} = 1,47 \times \frac{1}{2,38}$$

$$= \frac{147}{238}$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مزج 2 mol من الهيدروجين H_2 مع 3 mol من اليود I_2 في وعاء مخلف سعته 10L، وكانت كمية يود الهيدروجين HI عند التوازن 3,6mol، احسب قيمة ثابت التوازن K_c للتفاعل المتوازن الآتي:

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

ما قيمة K_p؟

$$[I_2]_0 = \frac{n}{V} = \frac{3}{10} = 0,3\ mol.l^{-1}$$

$$[H_2]_0 = \frac{n}{V} = \frac{2}{10} = 0,2\ mol.l^{-1}$$

$$[HI]_{eq} = \frac{3,6}{10} = 0,36\ mol.l^{-1}$$

$I_{2(g)}$	+	$H_{2(g)}$	$\rightleftharpoons$	$2HI_{(g)}$
0,3		0,2		0
$-x$		$-x$		$+2x$
$0,3-x$		$0,2-x$		$2x$

$$2x = 0,36\ mol.l^{-1} \Rightarrow x = 0,18\ mol.l^{-1}$$

$$\Rightarrow [H_2]_{eq} = 0,2 - 0,18 = 0,02\ mol.l^{-1}$$

$$[I_2]_{eq} = 0,3 - 0,18 = 0,12\ mol.l^{-1}$$

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{(0,36)^2}{(0,02)(0,12)} = 54$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} = K_c (RT)^{2-2} = 54$$

وعاء حجمه 2L يحتوي على $0,08\ mol$ من $CH_3OH_{(g)}$، و $0,4\ mol$ من $H_{2(g)}$، و $0,2\ mol$ من $CO_{(g)}$، حيث التفاعل وقت المعادلة:

$$CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} CH_3OH_{(g)}$$

علمت أن قيمة $K_c = 7,3$ بين بالحساب إذا كان هذا التفاعل بحالة توازن أم لا، وإذا لم يكن بحالة توازن في أي اتجاه يسير التفاعل (الطردي/العكسي)، ثم احسب قيمة K_c للتفاعل الذي اتجه إليه.

$$[CH_3OH] = \frac{0,08}{2} = 0,04\ mol.l^{-1}$$

$$[H_2] = \frac{0,4}{2} = 0,2\ mol.l^{-1}$$

$$[CO] = \frac{0,2}{2} = 0,1\ mol.l^{-1}$$

$$Q = \frac{[CH_3OH]}{[H_2][CO]} = \frac{0,04}{(0,1)(0,2)} = 10$$

بما أن $Q > K_c$ فإن التفاعل ليس في حالة توازن، وهو التفاعل العكسي.

حوت
أ. غازل جعل ...
أ. أمل أمهان ...
مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة [24]: لتكن التفاعل المثل بالمعادلة الكيميائية: $A_{(g)} + 2B_{(g)} \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} 3D_{(g)}$ عند درجة حرارة معينة في وعاء مغلق حجمه 10L وعند بلوغ التوازن كان عدد مولات المادة A يساوي 5mol، وعدد مولات المادة B يساوي 2mol، وعدد مولات المادة D يساوي 3mol، والمطلوب حساب:

1) قيمة ثابت التوازن بدلالة التراكيز لهذا التفاعل.
2) التركيز الابتدائي لكل من المادتين A و B.
3) النسبة المئوية المتفاعلة من المادة B حتى بلوغ التوازن.

الحل: الطلب ①

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

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

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

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

$$K_c = \frac{[D]^3}{[A][B]^2} = \frac{(0,3)^3}{(0,5)(0,2)^2}$$

$$\Rightarrow K_c = \frac{27}{20}$$

الطلب ②

	$A + 2B \rightleftharpoons 3D$	
C_1	C_2	0
$C_1 - x$	$C_2 - 2x$	$3x$

$3x = 0,3 \Rightarrow x = 0,1\ mol.l^{-1}$

$C_1 - x = 0,5 \Rightarrow C_1 - 0,1 = 0,5$

$\Rightarrow C_1 = 0,6\ mol.l^{-1}$ (التركيز الابتدائي لـ A)

$C_2 - 2x = 0,2 \Rightarrow C_2 - 0,2 = 0,2$

$C_2 = 0,4\ mol.l^{-1}$ (التركيز الابتدائي لـ B)

الطلب ③

0,2 mol تتفاعل من 0,4 mol

E mol تتفاعل من 100 mol

$E = \frac{100 \times 0,2}{0,4} = 50\ mol.l^{-1}$

النسبة المئوية: $E = 50\%$

المسألة [25]: لتكن في وعاء مغلق التفاعل المتوازن المثل بالمعادلة الآتية:

$A_{(g)} + 2B_{(g)} \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} C_{(g)} + 2D_{(g)}$ عند درجة حرارة معينة، إذا كانت التراكيز الابتدائية:

$[D] = [C] = 0$، $[B] = 0,6\ mol.l^{-1}$، $[A] = 0,4\ mol.l^{-1}$

وعند بلوغ التوازن وجد $[D] = 0,4\ mol.l^{-1}$. المطلوب:

1) احسب قيمة ثابت التوازن K_c لهذا التفاعل.
2) ما قيمة K_p لهذا التفاعل؟
3) ما أثر زيادة كمية المادة B فقط على حالة التوازن

الطلب ①

	$A + 2B \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} C + 2D$		
0,4	0,6	0	0
$-x$	$-2x$	x	$2x$
$4-x$	$0,6-2x$	x	$2x$

$2x = 0,4 \Rightarrow x = 0,2\ mol.l^{-1}$

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

$[D] = 2x = 0,4\ mol.l^{-1}$

$[A] = 0,4 - x = 0,4 - 0,2 = 0,2\ mol.l^{-1}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$= \frac{5}{10} = 0,5 mol.l^{-1}$

تـوازن $[NO_2] = \frac{n}{V} = \frac{2}{10} = 0,2 mol.l^{-1}$

$$2NO_2 \underset{(e)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} 2NO + O_2$$

i	0,5	0	0
	0,5-2x	2x	x

$0,5 - 2x = 0,2 \Rightarrow$

$2x = 0,3 \Rightarrow x = 0,15 mol.l^{-1}$

$$K_c = \frac{[NO]^2[O_2]}{[NO_2]^2} = \frac{(0,3)^2(0,15)}{(0,2)^2}$$

$$\Rightarrow K_c = \frac{135}{4} \times 10^{-2}$$

الطلب ②

$0,5 mol.l^{-1}$ تتفكك منها $100 mol.l^{-1}$ ك.

$0,3 mol.l^{-1}$ تتفكك منها $y mol.l^{-1}$ ك.

$$y = \frac{100 \times 0,3}{0,5} = 60 mol.l^{-1}$$

النسبة المئوية 60%

الطلب ③ ينزاح التوازن في الاتجاه المباشر

نحو عدد المولات الغازية الأكبر أي نحو اليمين

$[B] = 0,6 - 2x = 0,6 - 0,4 = 0,2 mol.l^{-1}$

$$K_c = \frac{[C][D]^2}{[A][B]^2} = \frac{(0,2)(0,4)^2}{(0,2)(0,2)^2}$$

$\Rightarrow K_c = 4$

الطلب ②

$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$

$\Delta n = 0$

$K_p = K_c (RT)^0$

$K_p = K_c$

$K_p = K_c = 4$

طريقة ثانية: $K_p = K_c = 4$ لتساوي عدد المولات الغازية من الطرفين

الطلب ③ ينزاح التوازن باتجاه المباشر

المسألة 26 وضع n mol من NO_2 في وعاء حجمه 10 l وسخن إلى درجة حرارة ثابتة فحدث التفاعل المتوازن وفق المعادلة الآتية

$$2NO_{2(g)} \underset{(e)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$$

وعند بلوغ التوازن كان عدد مولات NO_2 مساوياً e mol. المطلوب: ① احسب قيمة ثابت التوازن بدلالة التراكيز لهذا التفاعل الحاصل.

② احسب النسبة المئوية المتفككة من NO_2.

③ ما أثر نقصان الضغط الكلي فقط على حالة التوازن السابق؟ علل إجابتك.

الحل

الطلب ①

$$[NO_2] = \frac{n}{V}$$

٢٠٢١/٠٣/٢٦ ٠٦:٠١

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة (27): في وعاء مغلق حجمه (10 L) وضع 4 mol من HI وسخن الوعاء إلى الدرجة (1000 K) فتفكك (10%) من HI وفق المعادلة:

$$2HI_{(g)} \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} H_{2(g)} + I_{2(g)}$$

فإذا علمت أن ثابت التوازن K_c للتفاعل (1) يساوي مقلوب ثابت التوازن للتفاعل (2)، والمطلوب:

1) احسب قيمة كل من الثابتين K_c و K_p.

2) بين أثر زيادة الضغط الكلي على حالة التوازن، فسر جوابك!

الحل:

1) الطلب:

$$C = \frac{n}{V} = \frac{4}{10} = 0.4\ mol.l^{-1}$$

	$2HI$	$\rightleftharpoons$	H_2	+	I_2
بدء	0.4		0		0
تفاعل	$2x$		x		x
توازن	$0.4-2x$		x		x

(10 $mol.l^{-1}$ تفاعل) كل (100 $mol.l^{-1}$)

$2x$ $mol.l^{-1}$ تفاعل) كل (0.4 $mol.l^{-1}$)

$$\Rightarrow x = 0.02\ mol.l^{-1}$$

$$K_c = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2}$$

$$\Rightarrow K_c = \frac{x^2}{(0.4-2x)^2} = \frac{(0.02)^2}{(0.4-0.04)^2}$$

$$\Rightarrow K_c = \frac{1}{324}$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$\Delta n = 0$$

$$K_p = K_c$$

الطلب (2): لا يؤثر لأن عدد مولات الغازات

المسألة (28): يتفاعل 3 mol من SO_2 مع 3 mol من NO_2 في وعاء سعته 5 L، وسخن المزيج إلى درجة حرارة مناسبة، فحدث التفاعل المتوازن الممثل بالمعادلة الآتية:

$$SO_{2(g)} + NO_{2(g)} \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} SO_{3(g)} + NO_{(g)}$$

إذا علمت أن قيمة ثابت التوازن لهذا التفاعل $K_c = 0.25$، والمطلوب:

1) ما قيمة ثابت التوازن K_p لهذا التفاعل؟

2) احسب تراكيز كل من الغازات المتفاعلة والناتجة عند بلوغ التوازن.

3) ما أثر زيادة الضغط الكلي على حالة التوازن؟ علل إجابتك.

الحل:

3) الطلب:

$$K_p = 0.25$$

2) الطلب:

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

$$[NO_2] = \frac{3}{5} = 0.6\ mol.l^{-1}$$

$$[SO_2] = \frac{3}{5} = 0.6\ mol.l^{-1}$$

	SO_2	+	NO_2	$\underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}}$	SO_3	+	NO
بدء	0.6		0.6		0		0
توازن	$0.6-x$		$0.6-x$		x		x

$$K_c = \frac{[SO_3][NO]}{[SO_2][NO_2]}$$

$$0.25 = \frac{x^2}{(0.6-x)^2}$$

بأخذ الجذر للطرفين:

$$0.5 = \frac{x}{(0.6-x)} \Rightarrow x = 0.3 - 0.5x$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517 (مساعدة في الفيزياء)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تراكيز التوازن:

$[A]_{eq} = [B]_{eq} = 0,2 - 0,1 = 0,1\ mol.l^{-1}$

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

$x = \frac{0,3}{1,5} = 0,2\ mol.l^{-1}$

$[SO_3] = [NO] = 0,2\ mol.l^{-1}$

$[SO_2] = [NO_2] = 0,6 - 0,2 = 0,4\ mol.l^{-1}$

الطلب (3) يُترك.

لأن عدد المولات الغازية متساوٍ من الطرفين

المسألة (29): مزج 2mol من مادة A مع 2mol من مادة B في وعاء حجمه 10L فحدث التفاعل المتوازن وفق المعادلة:

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

فإذا علمت أن قيمة ثابت سرعة التفاعل المباشر $K_1 = 8,8\times10^{-2}$، وقيمة ثابت سرعة التفاعل العكسي $K_2 = 2,2\times10^{-2}$ المطلوب حساب:

1) قيمة K_c ثم قيمة K_p.

2) تراكيز كل من المواد المتفاعلة والمواد الناتجة عند بلوغ التوازن.

الحل: الطلب (1)

$$K_c = \frac{K_1}{K_2} = \frac{8,8}{2,2} = 4$$

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = K_c(RT)^{2-2} = K_c = 4$$

الطلب (2)

$$[A]_0 = [B]_0 = \frac{2}{10} = 0,2\ mol.l^{-1}$$

	$A + B \rightleftharpoons 2C$		
	0,2	0,2	0
	$-x$	$-x$	$2x$
	$0,2-x$	$0,2-x$	$2x$

$$K_c = \frac{[C]^2}{[A][B]} = \frac{(2x)^2}{(0,2-x)^2}$$

$$\Rightarrow 4 = \frac{(2x)^2}{(0,2-x)^2}$$

$$2 = \frac{2x}{0,2-x} \Rightarrow x = 0,1\ mol.l^{-1}$$

جذر الطرفين:

المسألة (30): ضربة امتحانية

عند بلوغ التوازن في درجة الحرارة 700 K كان عدد المولات: الهيدروجين 7,2mol، اليود 2,4mol، يود الهيدروجين 0,4mol والمطلوب:

1) احسب قيمة ثابت التوازن بدلالة الضغوط الجزئية K_p للتفاعل السابق.

2) احسب قيمة التوازن بدلالة التراكيز K_c إذا علمت أن التفاعل السابق تم في وعاء حجمه 10L

ماذا تستنتج؟

الحل:

$$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$$ الطلب (1)

$$K_p = \frac{P^2_{(HI)}}{P_{H_2} \cdot P_{I_2}}$$

$$PV = nRT$$

$$P_{H_2} = \frac{n_{(H_2)}}{V} \cdot RT$$

$$P_{I_2} = \frac{n_{I_2}}{V} RT$$

$$P_{HI} = \frac{n_{HI}}{V} RT$$

$$\Rightarrow K_p = \frac{n^2_{HI}}{n_{(H_2)} \cdot n_{(I_2)}}$$

$$\Rightarrow K_p = \frac{(0,4)^2}{(7,2)(2,4)}$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$HCN + H_2O \rightleftharpoons CN^- + H_3O^+$$
(1) (2) (1) (2)

$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$ ② الطلب

$[H_3O^+] = \sqrt{5\times10^{-10} \times 0,2}$

$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-5} mol.l^{-1}$

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}}$

$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-9} mol.l^{-1}$

$pH = -\log [H_3O^+]$

$= -\log (10^{-5}) = 5$

$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a}$ ③ الطلب

$= \frac{10^{-5}}{2\times10^{-1}} = 5\times10^{-5}$

$\Rightarrow K_p = 9,3\times10^{-3}$

$[H_2] = \frac{n}{V} = \frac{7,2}{10} = 0,72 mol.l^{-1}$ ② الطلب

$[I_2] = \frac{n}{V} = \frac{2,4}{10} = 0,24 mol.l^{-1}$

$[HI] = \frac{n}{V} = \frac{0,4}{10} = 0,04 mol.l^{-1}$

$K_c = \frac{[HI]}{[H_2][I_2]} = \frac{(0,04)^2}{(0,72)(0,24)}$

$\Rightarrow K_c = 9,3\times10^{-3}$

نعلم أنه: عندما تتساوى عدد المولات الغازية في طرفي التفاعل فإن $K_p = K_c$

المسألة [31]: محلول مائي لحمض سيانيد الهيدروجين HCN تركيزه الابتدائي $C_a = 0,2 mol.l^{-1}$ ثابت تأين هذا الحمض $K_a = 5\times10^{-10}$، المطلوب:

1) اكتب معادلة التأين لحمض سيانيد الهيدروجين، وحدد الأزواج المترافقة (حمض - أساس) حسب برونشتد - لوري.

2) احسب تراكيز $[H_3O^+]$، $[OH^-]$ في المحلول، ثم احسب pH المحلول.

3) احسب قيمة درجة التأين لهذا الحمض.

الحل: الطلب 1:

ج

المسألة [32]: محلول مائي لحمض كل (CH_3COOH) فإذا علمت أن له $pH = 4$، وأن قيمة ثابت التأين لهذا الحمض $(K_a = 2\times10^{-5})$، المطلوب:

1) اكتب معادلة تأين حمض كل، ثم حدد الأزواج المترافقة (حمض - أساس) حسب برونشتد لوري.

2) احسب التركيز الابتدائي لمحلول هذا الحمض.

3) احسب pOH المحلول.

4) احسب قيمة درجة التأين لهذا الحمض.

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517 .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
٢٠٢١/٠٣/٢٦ ٠٦:٠١
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$[CN^-] = [H_3O^+] = 10^{-5}\ mol.l^{-1}$

احسب درجة تأين هذا الحمض.

احسب قيمة $[CN^-]$

احسب pOH المحلول.

احسب K_a

الحل: الطلب ①

$HCN + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CN^-$

حمض مرافق (1) — أساس مرافق (2) — حمض (3) — أساس (1)

الطلب ②

$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$ ومنه:

$C_a = \frac{[H_3O^+]^2}{K_a} = \frac{(10^{-5})^2}{5\times10^{-10}}$

$\Rightarrow C_a = 0.2\ mol.l^{-1}$

الطلب ③

$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{10^{-5}}{0,2}$

$\Rightarrow \alpha = 5\times10^{-5}$

الطلب ④

$pH + pOH = 14$

$pOH = 14 - pH$

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(10^{-5})$

$\Rightarrow pH = 5$ نحوض:

$pOH = 14 - 5 = 9$

الحل: الطلب ①

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

حمض مرافق (1) — أساس مرافق (2) — أساس (1) — حمض (2)

الطلب ②

$[H_3O^+] = 10^{-pH}$

$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-4}\ mol.l^{-1}$

الطلب ③

$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$ ومنه:

$C_a = \frac{[H_3O^+]^2}{K_a} = \frac{(10^{-4})^2}{2\times10^{-5}}$

$\Rightarrow C_a = 5\times10^{-4}\ mol.l^{-1}$

الطلب ④

$pH + pOH = 14$

$pOH = 14 - 4 = 10$

$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{10^{-4}}{5\times10^{-4}}$

$\Rightarrow \alpha = 0,2$

التمرين 33: محلول مائي لحمض كاربوكسيلي الصيغة HCN منه $[H_3O^+] = 10^{-5}\ mol.l^{-1}$، فإذا علمت أن قيمة ثابت تأين الحمض $K_a = 5\times10^{-10}$ المطلوب:

1) اكتب معادلة التأين لهذا الحمض، ثم حدد الأزواج المترافقة (حمض - أساس) حسب برونشتد - لوري.

2) احسب التركيز الابتدائي لمحلول هذا الحمض.

التمرين 34: محلول مائي لحمض الخل تركيزه $0,05\ mol.l^{-1}$، له $pH = 3$ المطلوب:

1) اكتب معادلة تأين هذا الحمض، ثم حدد الأزواج المتراقفة (حمض / أساس) حسب برونشتد - لوري.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

د) احسب ثابت تأين هذا الحمض.

3) احسب درجة تأين لهذا الحمض.

4) بين حسابياً مقدار التغير الذي يطرأ على $[H_3O^+]$ في المحلول السابق لكي تزداد قيمة pH له مقدار 1.

الحل: السؤال (1)

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

حمض مرافق (1) — أساس مرافق (2) — حمض (2) — أساس (1)

أو

CH_3COOH / CH_3COO^-

H_3O^+ / H_2O

السؤال (2)

$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$

$[H_3O^+] = 10^{-pH}$

$= 10^{-3} mol.l^{-1}$

$K_a = 2 \times 10^{-5}$

السؤال (3)

$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{10^{-3}}{0,05}$

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

السؤال (4)

$\frac{[H_3O^+]'}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-5}}{10^{-3}} = 10^{-2}$

$\Rightarrow [H_3O^+]' = \frac{[H_3O^+]}{100}$

السؤال 35: محلول مائي لحمض ضعيف HA تركيزه الابتدائي $0.5 mol.l^{-1}$، ودرجة تأين هذا الحمض 2%، المطلوب:

1) اكتب معادلة تأين هذا الحمض، ثم حدد الأنواع المترافقة (أساس/حمض) حسب برونشتد - لوري.

2) احسب قيمة pH هذا المحلول.

3) احسب قيمة K_a ثابت تأين هذا الحمض.

4) احسب حجم الماء المقطر الواجب إضافته إلى 80mL من محلول الحمض السابق ليصبح تركيزه $0,2 mol.l^{-1}$.

الحل:

$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$ السؤال (1)

حمض (1) — أساس (2) — حمض (2) — أساس (1)

السؤال (2)

$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a}$

$\frac{2}{100} = \frac{[H_3O^+]}{0,5} \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2} mol.l^{-1}$

$pH = -\log [H_3O^+]$

$= -\log (10^{-2}) \Rightarrow pH = 2$

السؤال (3)

$K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{C_a} = \frac{10^{-4}}{0,5}$

$\Rightarrow K_a = 2 \times 10^{-4}$

السؤال (4)

$C.V = C'.V'$

قبل التمديد — بعد

$0,5 \times 80 \times 10^{-3} = 0,2 V'$

$V' = 0,2 L = 200 mL$

حجم الماء المضاف $= 200 - 80 = 120 mL$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢٠٢١/٠٣/٢٦ ٠٦:٠٣

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 36: لديك محلول مائي للنشادر تركيزه $C_b = 0.05\ mol.l^{-1}$، فإذا علمت أن ثابت تأين النشادر $K_b = 2\times10^{-5}$، والمطلوب:

1) اكتب معادلة تأين الأمونياك ثم حدد الأزواج المتقارنة (قاعدة - أمونياك) حسب برونشتد - لوري.

2) حساب pH المحلول. 3) إعطاء صفة المحلول التأثيري لهذا المحلول.

الحل

1) الطلب 1:

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

(1) أساس 1 (2) حمض 2 — قاعدة (1) — قاعدة (2) أساس 1

2) الطلب 2:

$[OH^-] = \sqrt{C_b \cdot K_b}$

$[OH^-] = \sqrt{0.05 \times 2\times10^{-5}} = 10^{-3}\ mol.l^{-1}$

$pOH = -\log[OH^-] = -\log(10^{-3})$

$\Rightarrow pOH = 3$

$pH = 14 - 3 = 11$

3) الطلب 3:

$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_b} = \frac{10^{-3}}{0.05}$

$= 0.02$

المسألة 37: أذيب 4,09 g من هيدروكسيد الصوديوم في قليل من الماء المقطر ثم أكمل الحجم بالماء المقطر في حوجلة عيارية سعتها 1 L للحصول على محلول مائي (S).

المطلوب: حساب pH المحلول، 100 %

الحل

$C = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{4}{40\times1} = 10^{-1}\ mol.l^{-1}$

$M_{(NaOH)} = 23 + 16 + 1 = 40\ g.mol^{-1}$

بما أن NaOH أساس قوي آحادي الوظيفة

$[OH^-] = C_b = 10^{-1}\ mol.l^{-1}$

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

$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-1}} = 10^{-13}$

$\Rightarrow pH = -\log[H_3O^+] = -\log(10^{-13})$

$\Rightarrow pH = 13$

النتيجة:

- إذا كان الحمض قوي فإن: $[H_3O^+] = C_a \times$ عدد الوظائف
- التفاعل تام واحد (تام التأين)
- الحموض القوية: HCl, HNO_3, H_2SO_4
- الحموض الضعيفة: $HCN, HCOOH, CH_3COOH$
- الأسس القوية: $NaOH, KOH$
- الأسس الضعيفة: NH_3, NH_4OH

النتيجة: أساس قوي $\Rightarrow [OH^-] = [$الأساس القوي$]$

(Na:23, O:16, H:1) 20

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 1: محلول مائي لملح سيانيد الهيدروجين NaCN تركيزه $0,05 mol.l^{-1}$، فإذا علمت أن قيمة ثابت تأين HCN في الماء 5×10^{-10}

المطلوب: 1) اكتب معادلة تفكك هذا الملح.

2) احسب قيمة ثابت K_a لهذا الملح.

3) احسب قيمة pH هذا المحلول، ماذا تستنتج؟

4) احسب النسبة المئوية التفككية.

5) نضيف إلى حجم $V_1 = 1L$ من المحلول السابق حجم $V_2 = 1L$ من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه $0,1 mol.l^{-1}$، احسب النسبة المئوية التفككية لملح سيانيد الهيدروجين في هذه الحالة.

الحل: الطلب 1) (إضافة):

$NaCN \longrightarrow Na^+ + CN^-$

$CN^- + H_2O \rightleftharpoons HCN + OH^-$

الطلب 2)

$K_h = \frac{10^{-14}}{K_a} = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-10}}$

$\Rightarrow K_h = 2 \times 10^{-5}$

الطلب 3)

	CN^-	$+ H_2O \rightleftharpoons$	HCN	$+ OH^-$
	0,05		0	0
	$0,05 - x$		x	x

$K_h = \frac{[OH^-][HCN]}{[CN^-]}$

$K_h = \frac{x^2}{0,05 - x}$

$2 \times 10^{-5} = \frac{x^2}{0,05 - x}$

نهمل x أمام العدد.

$x = 10^{-3} mol.l^{-1}$

$\Rightarrow [OH^-] = x = 10^{-3} mol.l^{-1}$

$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-3}}$

$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-11} mol.l^{-1}$

$pH = -\log [H_3O^+]$

$= -\log (10^{-11}) = 11$

$\Rightarrow pH = 11$

نستنتج أن:

$pH > 7$ لأن (قلوي) الوسط أساسي

الطلب 4) كل $1 mol.l^{-1}$ تتفكك من $0,05 mol.l^{-1}$

و $100 mol.l^{-1}$ تتفكك من $10^{-3} mol.l^{-1}$

$y = \frac{10^{-3} \times 100}{0,05} = 2$

2% نسبة مئوية

الطلب 5)

$KOH \longrightarrow K^+ + OH^-$

* بعد الإضافة نلاحظ أن OH^- أيون مشترك

$[OH^-] = [KOH] = 0,1 mol.l^{-1}$

نهمل x بالنسبة لـ $0,1$

Online center
مركز أونلاين التعليمي
CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

Online center
مركز أونلاين التعليمي

$CN^- + H_2O \rightleftharpoons HCN + OH^-$

	0	0,1
0,05	x	x
$-x$	x	$x+0,1$
$0,05-x$		

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

(نهمل x لصغرها أمام العدد والمقام)

$$\Rightarrow x = 10^{-5}\ mol.l^{-1}$$

$10^{-5}\ mol.l^{-1}$ تتأين من $0,05\ mol.l^{-1}$

كل $100\ mol.l^{-1}$ تتأين من $?\ mol.l^{-1}$

$$\frac{100\times10^{-5}}{0,05} = 0,02\ mol.l^{-1}$$

$$\alpha = 0,02\ \%$$

(النسبة المئوية للتأين)

المسألة 2 لديك محلول مائي لملح نترات الصوديوم تركيزه $0,2\ mol.l^{-1}$، فإذا علمت أن له $pH=9$ فالمطلوب: 1) اكتب معادلة تأين هذا الملح.

2) احسب ثابت تأين هذا الملح.

3) احسب ثابت تأين حمض الصوديوم.

الحل

الطلب (1) (إضافة):

$$CH_3COONa \rightarrow CH_3COO^- + Na^+$$

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

الطلب (2)

$$[H_3O^+] = 10^{-pH}$$

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

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

$$K_h = \frac{x^2}{0,2-x}$$

(نهمل x لصغرها)

$$\Rightarrow K_h = \frac{(10^{-5})^2}{0,2} = 5\times10^{-10}$$

الطلب (3)

$$K_a = \frac{10^{-14}}{K_h}$$

$$\Rightarrow K_a = \frac{10^{-14}}{5\times10^{-10}} = 2\times10^{-5}$$

المسألة 3 لديك محلول مائي لملح نترات الأمونيوم NH_4NO_3 تركيزه $1,8\times10^{-3}\ mol.l^{-1}$، فإذا علمت أن ثابت تأين الشاردة في محلول مائي $1,8\times10^{-5}$.

المطلوب: 1) اكتب معادلة حلمرة هذا الملح.

2) احسب قيمة ثابت حلمرة هذا الملح.

3) احسب قيمة pH المحلول الناتج عن حلمرة.

4) يضاف إلى محلول الملح السابق قطرات من محلول مائي تركيزه $0,01\ mol.l^{-1}$. احسب النسبة المئوية المتحللة من ملح نترات الأمونيوم في هذه الحالة.

الحل

الطلب (1) (إضافة):

$$NH_4NO_3 \rightarrow NH_4^+ + NO_3^-$$

(معادلة الحلمرة):

$$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الطلب ② :

$K_h = \frac{10^{-14}}{K_b} = \frac{10^{-14}}{1,8\times10^{-5}}$

$\Rightarrow K_h = \frac{1}{18}\times10^{-8}$

الطلب ③ :

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$

		0	0
$1,8\times10^{-3}$			
$1,8\times10^{-3}-x$		x	x

$K_h = \frac{x^2}{1,8\times10^{-3}-x}$ (نهمل x لصغرها)

$\Rightarrow \frac{1}{18}\times10^{-8} = \frac{x^2}{1,8\times10^{-3}}$

$\Rightarrow x = \frac{1}{18}\times10^{-8}\times18\times10^{-4}$

$\Rightarrow x^2 = 10^{-12} \Rightarrow x = 10^{-6} mol.l^{-1}$

$[H_3O^+] = x = 10^{-6} mol.l^{-1}$

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(10^{-6})$

$\Rightarrow pH = 6$

الطلب ④ :

$[H_3O^+] = 1\times C_a = 0,01 mol.l^{-1}$

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$

		0	0,01
$1,8\times10^{-3}$			
$1,8\times10^{-3}-x$		x	$x+0,01$

$K_h = \frac{x(0,01+x)}{(1,8\times10^{-3}-x)}$ (نهمل x لصغرها في الطرح والمقام)

$\frac{1}{18}\times10^{-8} = \frac{0,01x}{1,8\times10^{-3}}$

$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$

Online center

$\Rightarrow x = 10^{-10} mol.l^{-1}$

كل $1,8\times10^{-3} mol.l^{-1}$ تتأين منها

كل $100 mol.l^{-1}$ تتأين منها

مركز أونلاين التعليمي

$y = \frac{100\times10^{-10}}{18\times10^{-4}} = \frac{1}{18}\times10^{-4} mol.l^{-1}$

النسبة المئوية المتأينة: $\frac{1}{18}\times10^{-4}\%$

مسألة إثرائية

• الأملاح الراسبة

*ملح كلوريد الفضة.

$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$

x	0	0
0	x	x

*ملح كلوريد الرصاص:

$PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{+2} + 2Cl^-$

*كبريتات الباريوم:

$BaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{+2} + SO_4^{-2}$

كبريتات الفضة:

$Ag_2SO_4 \rightleftharpoons 2Ag^+ + SO_4^{-2}$

فكرة طلاب: نضيف عادة لحوي أحد أيونات الملح فيتغير تركيزها فتحسب التركيز الجديد لهذا الأيون (تركيز قديم + أضاف) ثم نحسب Q ونقارن مع K_{sp} وتعرف الحالة dp أو st.

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢٠٢١/٠٣/٢٦ ٠٦:٠٢

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(تتمة المسألة 1)

ج- $Q < K_{sp}$ ← المائع غير مشبع (المحلول غير مشبع).

المسألة 2: محلول مائي مشبع لكبريتات الباريوم ($BaSO_4$) تركيزه في المحلول $10^{-5}\ mol.l^{-1}$ والمطلوب:

1) احسب قيمة جداء انحلال الملح.

2) نضيف إلى المحلول السابق ملح كلور الباريوم بحيث يصبح تركيزه في المحلول $2\times10^{-5}\ mol.l^{-1}$، بين فيما إذا كان ملح كبريتات الباريوم يترسب أم لا.

الحل

1) المعادلة:

$$BaSO_4(s) \rightleftharpoons Ba^{+2}_{(aq)} + SO_4^{-2}{}_{(aq)}$$

10^{-5} — 0 — 0

10^{-5} — 10^{-5} — 10^{-5}

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

$K_{sp} = 10^{-5}\times10^{-5} = 10^{-10}$

$\Rightarrow K_{sp} = 10^{-10}$

2) المعادلة:

$$BaCl_2 \rightarrow Ba^{2+} + 2Cl^-$$

$2\times10^{-5}\ mol.l^{-1}$ — (2×10^{-5})

$[Ba^{2+}] = 10^{-5} + 2\times10^{-5} = 3\times10^{-5}\ mol.l^{-1}$

Q أو الجداء الأيوني $= [Ba^{2+}].[SO_4^{-2}]$

$= (3\times10^{-5})(10^{-5}) = 3\times10^{-10}$

نعم، يترسب ← $Q > K_{sp}$ ← محلول فوق مشبع

المسألة 5: لديك محلول مائي مشبع لكلور الفضة ($AgCl$). فإذا علمت أن جداء الذوبان $K_{sp} = 6.25\times10^{-10}$ والمطلوب: 1) احسب تركيز أيونات الفضة في المحلول المشبع.

2) نضيف إلى المحلول السابق ملح نترات الفضة بحيث يصبح تركيزه في المحلول $10^{-5}\ mol.l^{-1}$. هل يترسب ملح كلور الفضة أم لا؟

الحل

1) المعادلة:

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

x — 0 — 0

0 — x — x

$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$

$6.25\times10^{-10} = x^2 = 625\times10\times10^{-2}\times10^{-10}$

$\Rightarrow x = 2.5\times10^{-5}\ mol.l^{-1}$

2) المعادلة:

$$AgNO_3 \rightarrow Ag^+ + NO_3^-$$

$10^{-5}\ mol.l^{-1}$ — 10^{-5} — 10^{-5}

$[Ag^+] = 2.5\times10^{-5} + 10^{-5} = 3.5\times10^{-5}\ mol.l^{-1}$

$Q = [Ag^+][Cl^-_{aq}]$

$= (3.5\times10^{-5})(2.5\times10^{-5})$

$Q = 8.75\times10^{-10}$

$K_{sp} < Q$ ← نعم، يترسب ملح كلور الفضة

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

المسوحة ضوئيا بـ CamScanner

"المعايرة"

المسألة 6: نضيف 500 ml من محلول كلوريد الباريوم ذي التركيز $2\times10^{-4}\ mol.l^{-1}$ إلى 500 ml من محلول كبريتات البوتاسيوم ذي التركيز $4\times10^{-4}\ mol.l^{-1}$ فإذا علمت أن ثابت جداء انحلال كبريتات الباريوم $K_{sp}=10^{-10}$، بين بالحساب هل يترسب ملح كبريتات الباريوم أم لا؟

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

$$Q = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$$

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

$$[Ba^{2+}] = \frac{2\times10^{-4}\times500\times10^{-3}}{1000\times10^{-3}}$$

$$[Ba^{2+}] = 1\times10^{-4}\ mol.l^{-1}$$

$$[SO_4^{2-}] = \frac{C.V}{V'} = \frac{4\times10^{-4}\times500\times10^{-3}}{1000\times10^{-3}}$$

$$[SO_4^{2-}] = 2\times10^{-4}\ mol.l^{-1}$$

$$Q = 2\times10^{-8} \Rightarrow Q > K_{sp}$$

يترسب (قسم من الملح).

انتبه هام جداً: سوف نحل نفس فكرة المسألة السابقة ولكن الحجوم مختلفة

* ذوبانية ملح = مقدار (تعني تركيز الأيون الناتج عن الذوبان) أي: المقدار = x

---

المعايرة

1 معايرة محلول مائي مجهول التركيز بواسطة محلول آخر معلوم التركيز.

تفاعل المعايرة (الأكسدة والإرجاع) التام التحلل:

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

pH نقطة التكافؤ تساوي 7 (في حالة المعايرة بين حمض قوي وأساس قوي)

المشعر المناسب: أزرق بروم التيمول

لماذا؟ لأن نقطة نهاية المعايرة تقع ضمن مجال pH لهذا المشعر [6-7.6].

قانون المعايرة:

$$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$

$$\text{عدد الوظائف} \times C_a \times V_1 = \text{عدد الوظائف} \times C_b \times V_2$$

C_1 C_2

علاقات أساسية:

التركيز الغرامي $C_{g.l^{-1}} = \frac{m}{V}$

التركيز المولي $C_{mol.l^{-1}} = \frac{n}{V}$

$$C_{g.l^{-1}} = C_{mol.l^{-1}} \times M \quad (\text{الكتلة المولية})$$

$$m = C.V.M$$

(m: التركيز الغرامي، C: التركيز المولي، V: الحجم المحلول، M: الكتلة المولية)

عدد الوظائف دائماً يساوي 1 ولا يساوي 2 في جميع المسائل ما عدا H_2SO_4 و Na_2SO_4 و Na_2CO_3

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

٢٠٢١/٠٣/٢٦ ٠٦:٠٣:٠٢

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مسألة امتحانية 1: تفاعل 10mL من محلول حمض كلور الماء بمحلول هيدروكسيد الصوديوم ذي التركيز المولي المناسب يلزم منه 40mL منه حتى تمام المعايرة:

a) اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل.

b) احسب تركيز محلول حمض كلور الماء المستعمل.

c) احسب تركيز محلول ملح كلورور الصوديوم الناتج عن المعايرة مقدراً بـ $g.l^{-1}$ و $mol.l^{-1}$.

(Na:23, Cl:35.5, H:1, O:16)

الحل:

الطلب a:

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

الطلب b: (عند نقطة نهاية المعايرة)

$$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

عدد الوظائف $\times C_a \cdot V_1 =$ عدد الوظائف $\times C_b \times V_2$

$$1 \times C_a \times 10 \times 10^{-3} = 1 \times 0.1 \times 40 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow C_a = 0.4\ mol.l^{-1}$$

الطلب c:

$$n_{NaOH} = n_{NaCl}$$

$$C \cdot V = C' \cdot V'$$

$$0.1 \times 40 \times 10^{-3} = C' \times 50 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow C' = 0.08\ mol.l^{-1}$$

$$C_{g.l^{-1}} = C_{mol.l^{-1}} \times M_{NaCl}$$

$$M_{NaCl} = 58.5\ g.mol^{-1}$$

$$C_{g.l^{-1}} = 0.08 \times 58.5$$

$$= 4.68\ g.l^{-1}$$

طلب إضافي: احسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم اللازمة لتحضير 0.5L من محلوله السابق:

الحل:

$$m = C \cdot V \cdot M$$

$$M_{NaOH} = 23 + 16 + 1 = 40\ g.mol^{-1}$$

$$m = 0.1 \times 0.5 \times 40 = 2g$$

مسألة امتحانية 2: عينة غير نقية من هيدروكسيد الصوديوم الصلب كتلتها 2g تذاب في الماء المقطر، ويكمل حجم المحلول إلى 100mL، ثم يعاير المحلول الناتج بمحلول حمض كلور الماء ذي التركيز 0.5mol/L، فيلزم منه 40mL لتمام المعايرة.

1) اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن تفاعل المعايرة الحاصل.

2) احسب تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم المستعمل مقدراً بـ mol/L.

3) احسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم النقي في العينة.

4) احسب النسبة المئوية للشوائب في العينة.

(S:32, H:1, O:16, Na:23)

الحل:

Online center
مركز أونلاين التعليمي
مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

Scanned by CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الطلب ①:

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

الطلب ②:

$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$

$C \cdot V = C' \cdot V'$

$C_a \times V_a = C_b \times V_b$ عند التكافؤ

$2 \times 0,5 \times 40 \times 10^{-3} = C_b \times 100 \times 10^{-3}$

$C_b = 0,4 \, mol.l^{-1}$

الطلب ③:

$M_{NaOH} = 23 + 16 + 1 = 40 \, g.mol^{-1}$

$m = C' \cdot V \cdot M$

$m = 0,4 \times 100 \times 10^{-3} \times 40$

$m = 1,6 \, g$ النقية

الطلب ④:

كتلة الشوائب $= 2 - 1,6$

$= 0,4 \, g$

(حساب نسبة الشوائب):

كل $2g$ من هيدروكسيد الصوديوم نجد $0,4g$ شوائب

كل $100g$ من هيدروكسيد الصوديوم نجد $x \, g$ شوائب

$x = \frac{100 \times 0,4}{2} = 20 \, g$

النسبة المئوية للشوائب 20%

ملاحظة: بالطلب الأول: إذا طلب: كتابة معادلة التفاعل الحاصل:

$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

المسألة ③ لزم لتعديل $50ml$ من محلول حمض الكبريت تعديلاً تاماً $30ml$ من محلول الصود الكاوي تركيزه $0,5 \, mol.l^{-1}$ و $20ml$ من محلول البوتاس الكاوي تركيزه $0,25 \, mol.l^{-1}$ المطلوب:

1. اكتب معادلتي تفاعل التعديل الحاصلين
2. احسب تركيز حمض الكبريت المستعمل وعبر عنه بـ $mol.l^{-1}$ و $g.l^{-1}$
3. احسب حجم الماء المقطر الواجب إضافته إلى $50ml$ من محلول حمض الكبريت السابق ليصبح تركيزه $0,01 \, mol.l^{-1}$

الحل:

الطلب ①:

$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

$H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

الطلب ②:

$n_{H_3O^+} = n_{OH^-} + n_{OH^-}$

طلب إضافي: يضاف $120ml$ من الماء المقطر إلى V من محلول هيدروكسيد الصوديوم السابق فيصبح تركيزه $0,1 \, mol.l^{-1}$ احسب الحجم V

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

a) اكتب المعادلة الكيميائية الحاصلة عن التفاعل الحاصل.

b) احسب V حجم محلول حمض الكبريت اللازم حتى إتمام المعايرة.

c) احسب pOH محلول حمض الكبريت المستعمل

a) الحل

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

b)

$n_{H_3O^+} = n_{Na_2CO_3}$

$2C_a V = 2C' V'$

$0,05 \times V = 0,6 \times 50 \times 10^{-3}$

$\Rightarrow V = 0,6\,l$

c)

$[H_3O^+] = 2C_a$

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

$\therefore pH = 1$

$pH + pOH = 14$

$1 + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 13$

b)

$n_{(CH_3COOH)} = n_{(OH^-)}$

$CV = C'.V'$

$5\times10^{-2} V = 0,1 \times 100 \times 10^{-3}$

$V = \frac{10}{5\times10^{-2}} \Rightarrow V = 0,2\,L$

c)

$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

82 g — 1 mol

m g — 0,1 x 0,1 mol

$m = \frac{82 \times 0,01}{1}$

$m = 0,82\,g$

طلب إضافي

احسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم اللازم لتحضير 0,8L من محلول الأساس

الحل

$m = C.V.M$

$M_{NaOH} = 23 + 1 + 16 = 40\ g.mol^{-1}$

$m = 0,1 \times 0,8 \times 40$

$\Rightarrow m = 3,2\,g$

3 معايرة حمض بأساس:

المسألة 5 لمعايرة حجم V من محلول حمض الكبريت تركيزه $0,05\ mol.l^{-1}$ محلول مائي لكربونات الصوديوم فيلزم $50\,cm^3$ حتى تمام المعايرة

تركيزه ↓

$0,6\ mol.l^{-1}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢٠٢١/٠٣/١٦ ٠٦:٠٣:٠٢

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

14 معايرة أساس ضعيف بحمض قوي:

- تفاعل المعايرة الأيونية:

الأساس الضعيف + H_3O^+ ⟶

- pH أصغر من 7 فسر؟
لأن طبيعة المحلول الناتج حمضية.
- المشعر المناسب أحمر الميتيل فسر؟
لأن نقطة نهاية المعايرة تقع ضمن مجال المشعر وهو (4,2 ← 6,2).
- قانون المعايرة:

$n_{[H_3O^+]}$ = $n_{الأساس}$

$C_A \times V_A$ = عدد الوظائف $\times C_B \times V_B$

$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$

المسألة: نعاير 50 mL من محلول هيدروكسيد الأمونيوم بمحلول حمض الآزوت تركيزه $0,1\ mol.L^{-1}$ فيلزم منه 25 mL لإتمام المعايرة، والمطلوب:

1) اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل المعايرة الحاصل.

2) احسب تركيز محلول هيدروكسيد الأمونيوم المستعمل.

الحل:

1) الطب:

$NH_4OH + HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3 + H_2O$

2) الطب:

$n_{[H_3O^+]} = n_{NH_4OH}$

$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$

$0,1 \times 25 = C_2 \times 50$

$\Rightarrow C_2 = 0,05\ mol.L^{-1}$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المعايرة ...

◆ الحموض القوية: HCl, HNO_3, H_2SO_4

◆ الأسس القوية: KOH, $NaOH$

1) معايرة حمض قوي بأساس قوي:

- تفاعل المعايرة «الأيونية»:
$$H_3O^+ + OH^- \longrightarrow 2H_2O$$
- pH نقطة التكافؤ (7) فسر؟! لأن ملح الناتج معتدل.
- المشعر المناسب BB أزرق بروم الثيمول فسر؟! لأن pH نقطة التكافؤ ضمن مجال هذا المشعر [6 ← 7,6].
- قانون المعايرة:
$$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$
$$C_a \times V_1 \times \text{عدد الوظائف} = C_b \times V_2 \times \text{عدد الوظائف}$$
C_1 C_2

2) معايرة حمض ضعيف بأساس قوي:

- تفاعل المعايرة الأيونية:
$$\text{الحمض الضعيف} + OH^- \longrightarrow$$
- pH أكبر من 7 فسر؟! لأن ملح الناتج أساسية
- المشعر المناسب الفينول فتالئين فسر؟! لأن نقطة نهاية المعايرة تقع ضمن مجال pH المشعر [10 ← 8,2] وهو
- قانون المعايرة:
$$n_{[OH^-]} = n_{\text{الحمض}}$$
$$C_1 \times V_1 = \text{عدد الوظائف} \times C_b \times V_2$$
C_2

3) معايرة أساس ضعيف بحمض قوي:

- تفاعل المعايرة الأيونية:
$$\text{الأساس الضعيف} + H_3O^+ \longrightarrow$$
- pH أصغر من 7 فسر؟! لأن ملح الناتج حمضية
- المشعر المناسب أحمر الميثيل فسر؟! لأن نقطة نهاية المعايرة ضمن مجال pH المشعر [6,2 ← 4,2] وهو
- قانون المعايرة:
$$n_{[H_3O^+]} = n_{\text{الأساس}}$$
$$\text{عدد الوظائف} \times C_a \times V_1 = C_2 \times V_2$$
C_1

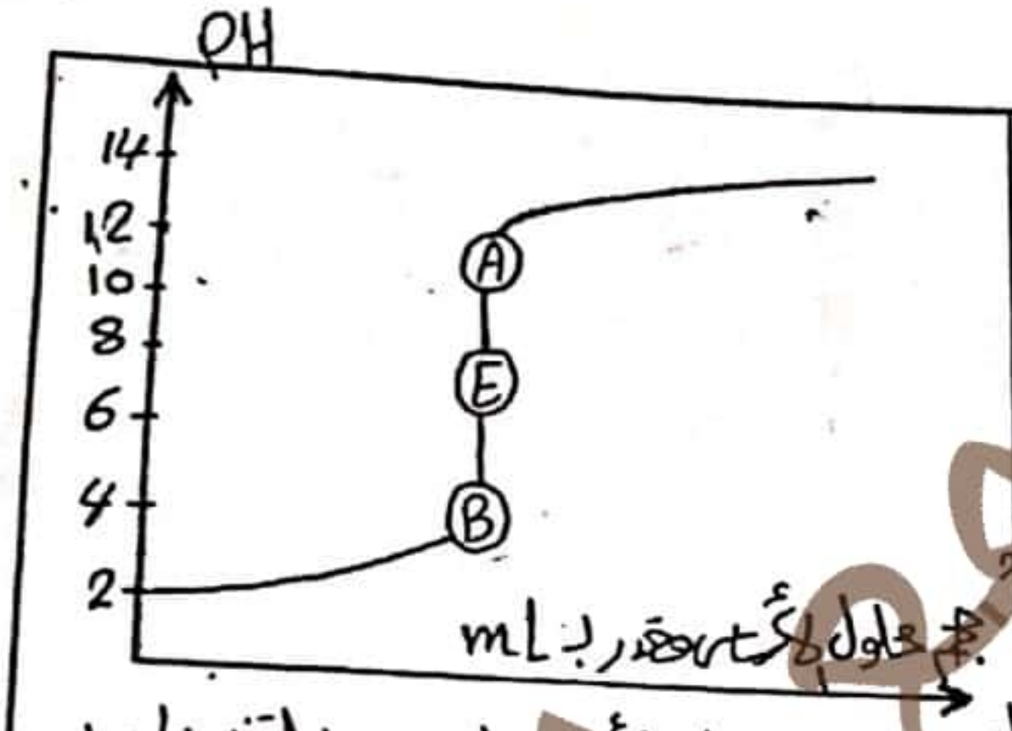
4) معايرة حمض أو أساس ضعيف بحمض أو أساس قوي:

قانون المعايرة:
$$n_{H_3O^+} = n_{\text{ملح}}$$
$$\text{عدد الوظائف} \times C_a \times V_1 = \text{عدد الوظائف} \times C_b \times V_2$$

ملاحظة: عدد الوظائف لحمض أو أساس ما: H_2SO_4, Na_2SO_4, $NaCO_3$ أملاح

ملاحظة: إذا كان لدينا حمض وأساس مختلفين وتعاير كل منهما فإن أقوى الحمض والأساس سيتفاعل مع بعضهما وسيتم في المعايرة حذف كل ما يشارك في التفاعل وتطبيق على المسألة الرابحة

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ
0955186517 للاتصال بالمؤلف



1) اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن التفاعل الحاصل.
2) ماذا تمثل النقطة E.
3) حدد طبيعة الوسط عند كل من النقاط (E, B, A).

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

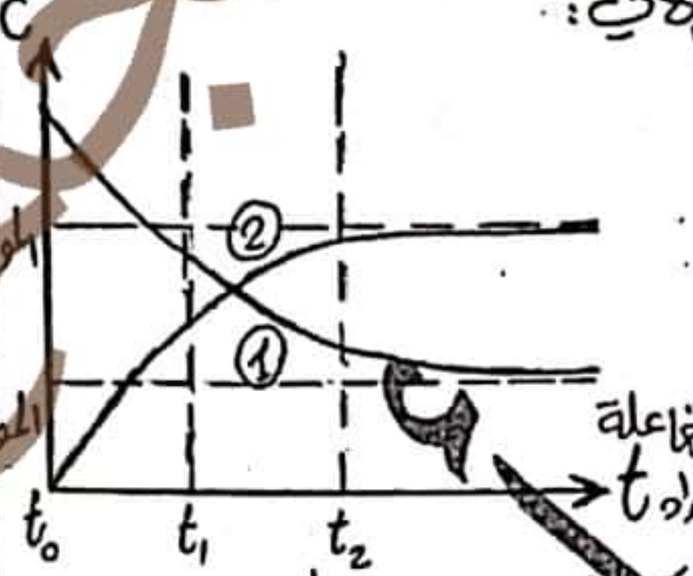
2) النقطة E هي نقطة تكافؤ المعايرة

3) عند A الوسط أساسي $pH > 7$
عند E الوسط متعادل $pH = 7$
عند B الوسط حمضي $pH < 7$

ولحلول المسائل التالية:

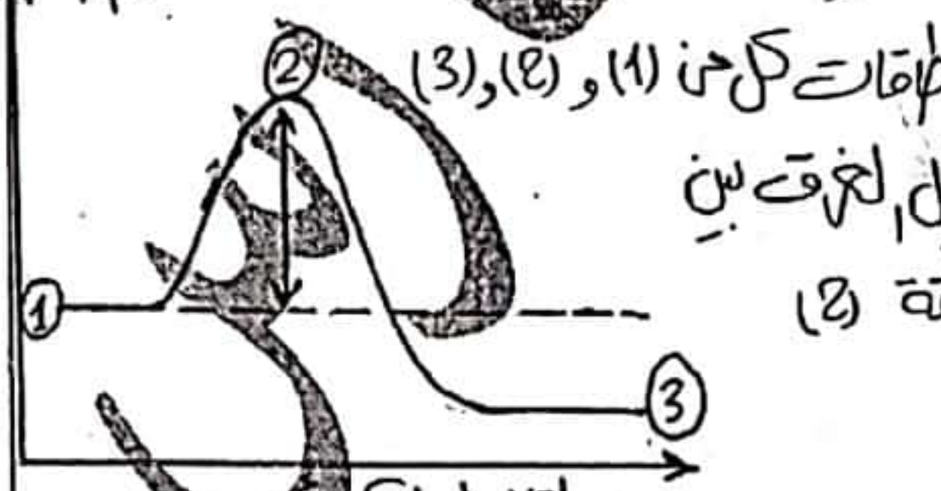
1) لدينا الخط البياني الآتي:

ماذا تمثل الخط (1)
وماذا تمثل الخط (2).



الحل:
الخط (1): يمثل تناقص تراكيز المتفاعلة بمرور الزمن.
الخط (2): يمثل تزايد تراكيز الناتجة بمرور الزمن.

2) لدينا الخط البياني الآتي:



a) ماذا تمثل طاقات كل من (1) و (2), (3)
b) ماذا تمثل الفرق بين طاقة (1) وطاقة (2)
c) ماذا تمثل الفرق بين طاقة (1) وطاقة (3).
d) هل هذا التفاعل ناشر أم ماص للحرارة.

الحل:
a) طاقة (1): هي طاقة المواد المتفاعلة.
طاقة (2): هي طاقة المعقد النشط.
طاقة (3): هي طاقة المواد الناتجة.
b) طاقة التنشيط.
c) الطاقة المنتشرة.
d) ماص للحرارة لأن $\Delta H_{rxn} > 0 \Rightarrow H_2 > H_1$ (المتفاعلة / الناتجة)

3) لدينا أسكر المجاور مختبر معايرة حمض قوي بأساس قوي:

أ. خارس جعل
أ. أمل أمران

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner