أولاً: الكيمياء النووية:

1) قدرة جسيمات ألفا على النفوذية:
a) أقل من نفوذية جسيمات بيتا.
b) أكبر من نفوذية جسيمات بيتا.
c) تساوي نفوذية أشعة غاما.
d) أكبر من نفوذية أشعة غاما.

2) نفوذية أشعة غاما: a) أكبر من نفوذية جسيمات بيتا.
b) أصغر من نفوذية جسيمات بيتا
c) أصغر من نفوذية جسيمات ألفا.
d) تساوي نفوذية 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) يظهر أحول من نمط بيتا على عنصر البوريوم $^{234}_{90}Th$ فيتكون عنصر:
a) $^{222}_{88}Ra$ b) $^{234}_{91}Pa$ c) $^{228}_{89}Ac$ d) $^{238}_{92}U$

5) نواة عنصر غير مستقر تتخلص خلال ثانية واحدة إلى ثانية واستقرار، للعودة إلى ثانية واستقرار فإنها تطلق جسيم:
a) $^{0}_{-1}e$ b) $^{0}_{+1}e$ c) $^{1}_{0}n$ d) $^{1}_{1}H$

6) إن نفوذية 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 كي يصبح النشاط الإشعاعي لعينة منه ربع ما كان عليه يساوي: a) 6min b) 48min c) 96min d) 12min

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

9) يتحول الغاز Cu^{63} وهو نظير غير مشع عند قذفه بنيوترون إلى نظير مشع Cu^{64} في تفاعل نووي من نوع: a) التقاط b) تطاير c) انشطار d) اندماج.

ثانياً: الغازات:

1) يبلغ حجم عينة من غاز 5L 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

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

2) حوجي قارورة غاز حجمه 1L عند الضغط الابتدائي، فتكون قيمة الضغط المطبق عليه ليصبح حجمه 400mL مع بقاء درجة الحرارة ثابتة 133°C مساوية:

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

ثالثا: سرعة التفاعل

1) في التفاعل الآني: $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow$ نواتج، عندما يزداد تركيز A مرتين ماكان عليه، ويقل تركيز B إلى نصف ماكان 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 المعقد المنشط وطاقة المواد الناتجة. b) مجموع أنتالبيات المواد المتكونة ومجموع أنتالبيات المواد المتفاعلة.

c) طاقة المعقد المنشط وطاقة المواد المتفاعلة. d) طاقة المواد المتفاعلة وطاقة المواد الناتجة.

3) يجري في وعاء مغلق التفاعل الآني الممثل بالمعادلة الآتية: $2A_{(g)} \rightarrow C_{(g)} + D_{(g)}$ إذا تضاعف الضغط الكلي فقط فإن سرعة هذا التفاعل:

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

4) تتعلق ثابت سرعة التفاعل الآني بـ: a) طبيعة المواد المتفاعلة فقط b) درجة حرارة التفاعل فقط.

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

رابعا: 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) نفرض 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: $2SO_{2(g)} + O_2 \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$ 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 الناتج في التفاعل المتوازن الآتي:

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

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

خامسا: الحموض والأسس:

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

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 البدائي $0,5 mol.l^{-1}$، 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 الخالص 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 مساوياً:
a) $10^{+14} mol.l^{-1}$ b) $10^{-14} mol.l^{-1}$ c) $10^{-7} mol.l^{-1}$ d) $10^{+7} mol.l^{-1}$

رياضيات: المحاليل المائية للأملاح

1) المحلول المائي لكلور الهيدروجين (الحمض) هو محلول مائي لـ: a) أكسيد قوي b) أكسيد ضعيف ذواب c) أكسيد ضعيف قليل الذوابة d) أحماض ضعيف ج

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 K_{sp} يساوي:
a) 18×10^{-19} b) 72×10^{-19} c) $1,08 \times 10^{-19}$ d) 864×10^{-19}

3) الملح الذواب الذي يتحلله 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) $BaSO_4$ d) $BaCl_2$

رياضيات: المحاليل

1) نأخذ 20mL من محلول حمض كلور الماء ذي التركيز $0,1 mol.l^{-1}$ ونمدده بالماء الخالص ليصبح تركيزه $0,01 mol.l^{-1}$ فيكون حجم الماء الخالص الواجب إضافته مساوياً:
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 الخالص 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) $0,2 mol.l^{-1}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

14) إذا علمت أن pH = 3 للمشروب الغازي، فإن تركيز أيون الهيدروكسيد فيه:

a) 11 b) 10^{-3} c) 10^{-11} d) 10^{+3}

15) الملح الذوّاب الذي قيمة pH<7 لمحلوله المائي من بين الأملاح الآتية المتساوية التركيز هو:

a) KCl b) KCN c) NH_4NO_3 d) Na_2SO_4

16) الملح الذوّاب الذي لا يتأثر في الماء من بين الأملاح الآتية هو:

a) NH_4Cl b) $NaNO_3$ c) $HCOONH_4$ d) KCN

17) محلول مائي لملح $CaCl_2$ له pH=7، نميّد بالماء فتظهر فقاعات غازية، فإن قيمة pH' للمحلول الناتج تساوي

a) pH'=5 b) pH'=9 c) pH'=0,7 d) pH'=7

18) الأنيون الحمضي الذي لا تتأثر من الأيونات الآتية هو:

a) CH_3COO^- b) SO_4^{-2} c) CN^- d) NH_4^+

19) الكاشف الذي يحدد بدقة نهاية معايرة حمض كل بيروكسيد البوتاسيوم هو:

a) أزرق بروم التيمول b) الفينول فتالئين c) أحمر الميثيل d) الهيليانتين.

20) المحلول المنظم الحموضة من المحاليل الآتية:

a) $HCOOK$ ، $HCOOH$ b) HCl ، KCl

c) $NaCl$ ، NH_4OH d) $NaNO_3$ ، $NaOH$

21) المحلول المائي الذي له أكبر قيمة pH من المحاليل الآتية المتساوية التركيز هو:

a) $NaCl$ b) CH_3COONH_4 c) NH_4OH d) CH_3COONa

22) محلول مائي لملح Na_2CO_3 تركيزه $1,6 mol.L^{-1}$، نميّد بإضافة حجم من الماء يطغى إليه كمثل يصبح حجمه أربعة أضعاف ما كان عليه، فيكون التركيز الجديد لأيونات الصوديوم في المحلول مساوياً

a) $0,8 mol.L^{-1}$ b) $0,6 mol.L^{-1}$ c) $0,4 mol.L^{-1}$ d) $0,2 mol.L^{-1}$

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

♦ نماذج خيارات جامعة عضوية .. ♥

1) تتفاعل كحول البوتانو ثيك مع الكاشف فيشل :
a) البوتانال b) بوتان أميد .
c) بوتان نتريل d) بوتان أمين .

2) ينتج عن قيام أكسدة (أكسدة تامة) الأغوال الثانوية ماء و :
a) ألدهيد . b) أحماض كربوكسيلي .
c) كيتون . d) إيتير .

3) المركب الذي تشكل روابط هيدروجينية من المركبات الآتية هو :
a) N ، N - ثنائي ميثيل ايثان أمين . b) N - ميثيل ايثان أمين .
c) N ، N - ثنائي ميثيل ايثان أميد d) ايثانوات الإيثيل .

4) غول وحيد الوظيفة نسبة الكتلية للأوكسجين فيه $\frac{4}{15}$ الكتلة الذرية : (H=1 ، C=12 ، O=16)
فتكون كتلته الجزيئية هي :
a) 32 b) 46 c) 60 d) 74 .

5) الحفاز المستخدم عند هدرجة ماء إيثين لتحضير الايثانول هو :
a) H_2SO_4 b) Pd c) NH_4OH d) $LiAlH_4$

6) يرجع الألدهيد (الكيتون) بالهدروجين بوجود حفاز هو :
a) H_2SO_4 b) Pb c) NH_4OH d) $LiAlH_4$

7) ينتج عن أكسدة الميثانال في ظروف مخبرية :
a) ميثانول b) إيثان c) إيتير d) أحماض الميثانويك .

8) المركب الذي يرجع كاشف تولن هو :
a) البروبانون b) الإيثانال c) الإيثانول d) أحماض الإيثانويك .

9) تنتج الكيتونات من أكسدة :
a) الأغوال الأولية b) الأغوال الثانوية c) الأغوال الثالثية d) الألدهيدات .

10) تتميز الألدهيدات والكيتونات بوجود المجموعة :
a) $-COOH$ b) $-OH$ c) $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ d) $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(111 المجموعة الوظيفية في حموض الكربوكسيلية هي:

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

(112 المادة المستعملة في البطارية ما بين جزيئة الحوض الكربوكسيلية هي:

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

(113 ترجع حموض الكربوكسيلية إلى الأعوال الأولية مباشرة باستخدام:

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

(114 المركب الوظيفي $H-COO-CH_3$ هو:

a) حوض كربوكسيلي b) عوال c) إستر d) كيتون.

(115 تفاعل الأسترة يحدث في العوال الأوكي على الرابطة:

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

(116 ناتج تفاعل إيثانوات الإيثيل مع النشادر هو:

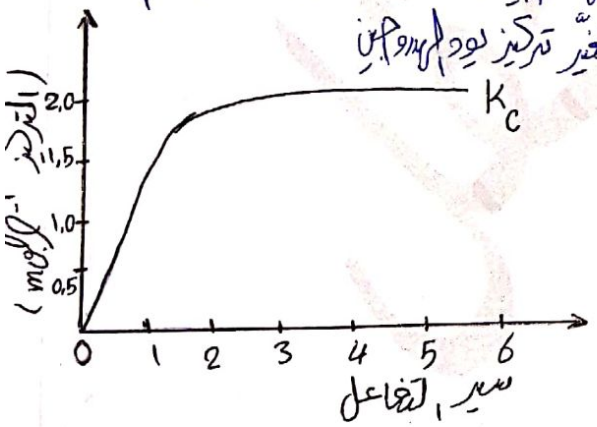
a) أسيتون b) بروبانول c) أسيتيل ألدهيد d) أسيتيل أميد.

(117 تفاعل العوال مع النشادر يعطي:

a) أميد b) أمين c) استر d) كيتون.

تفاعل 1mol من بخار مع 1mol من غاز الهيدروجين في وعاء مغلق حجمه 1 L وفق المعادلة

$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ الذي تغير تركيز يود الهيدروجين



بدلالة الزمن، المطلوب:

1) احسب تراكيز التوازن لكل من المواد المتفاعلة والناتجة.

2) احسب قيمة ثابت التوازن K_c.

3) ارسم شكلاً بيانياً يوضح تغير تركيز الهيدروجين بدلالة الزمن.

الحل، الطلب 1:

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

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

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

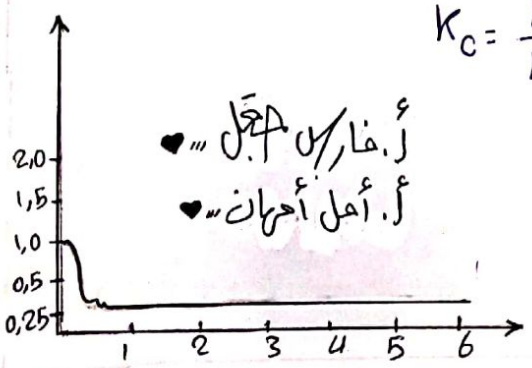
$$[HI]_{eq} = 2x = 1,5\ mol.l^{-1}$$

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

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

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

$$\Rightarrow K_c = 36$$



تغير تركيز اليود والهيدروجين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أولاً: الكيمياء النووية:

- ♦ مقارنة بين الجسيمات (راجع الجدول) هام جداً
- ♦ رمز النواة: $^{A}_{Z}X$ ← A: العدد الكتلي ← مجموع البروتونات والنيوترونات في النواة
  Z: العدد الذري ← عدد البروتونات في النواة
- ♦ الجسيمات الأولية: 1- الجسيم بيتا β^-_{-1} أو e^0_{-1}
  2- جسيم ألفا α ^4_2He
  3- النترون n^1_0
  4- البروتون p^1_1 أو H^1_1
  5- البوزيترون β^0_{+1} أو e^0_{+1}
- ♦ أكمل ووازن المعادلات النووية، ثم اكتب نوع التفاعل. (مع ذكر الجسيمات + مزاغات)

1- $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{234}_{90}Th + Energy$
«التحول من الفا ألفا»

2- $^{11}_{6}C \rightarrow {}^{11}_{5}B + {}^{0}_{+1}e + Energy$
«التحول من البوزيترون»

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- $^{197}_{79}Au + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{198}_{79}Au + Energy$
«تفاعل التقاط»

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
- ♦ عندما تكون أنوية غير مستقرة واقعة تحت حزام الاستقرار فما الجسيم الذي تطلقه النواة للعودة إلى داخل حزام الاستقرار؟

الحل: تطلق بوزيترون β^0_{+1} • المعادلة:

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

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

الحل: تطلق جسيم بيتا β^0_{-1} وفق المعادلة:

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

- ♦ مصر؟ لم يوفق تفاعلات الاندماج النووي لإطلاقها طاقة هائلة.

بسبب تحول جزء من الكتلة إلى طاقة.

- ♦ مصر؟ تحوي كل نويات النواة وهي أقل من أكبر من كتلة النواة.

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

- ♦ مصر؟ يجد النيوترون أقل فرصة نووية.

لأنه يمتلك الشحنة فلا يحدث تدافع كهربائي بينه وبين

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517 النواة المحزومة .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

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

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

ثانياً: الغازات: • قوانين الغاز:

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

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

هام: راجع المسألة 8 من قسم المسائل.

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

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

تطبيق: يشغل كمية من غاز حجمها 2,58L عند درجة حرارة 15°C وضغط ثابت. احسب الحجم الذي تشغله هذه الكمية عند تسخينها إلى الدرجة 38°C وبقاء الضغط ثابتاً.

الحل:

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

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

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

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

$$\Rightarrow V_2 \simeq 2,79L$$

• فسر؟! إطلاق النواة للبوزترون. بسبب تحول بروتون إلى نيوترون يستقر داخل النواة فيطلق بوزترون خارج النواة.

• فسر؟! إطلاق النواة للالكترونات المؤلفة لحسيمات بيتا. بسبب تحول نيوترون إلى بروتون يستقر داخل النواة فيطلق جسيم بيتا خارج النواة.

• فسر؟! عدم تأثر أشعة غاما بالحقل الكهربائي. لأنها عديمة الشحنة.

• فسر؟! تأثر كل من جسيمات ألفا وجسيمات بيتا بالحقل الكهربائي. لأن جسيمات ألفا مشحونة بشحنة موجبة وجسيمات بيتا مشحونة بشحنة سالبة.

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

a) احسب عدد الجسيمات من نمط ألفا والجسيمات من النمط بيتا التي يقوم بها اليورانيوم حتى يستقر.

b) اكتب المعادلة النووية الكلية.

الحل:

a)

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

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

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

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 فتتشكل نواة، ثم تطلق هذه النواة الناتجة جسيم بيتا فتتشكل نواة أخرى، اكتب المعادلات المعبرة عن التفاعلات النووية كاملة.

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

3| العلاقة بين ضغط 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، ضغطه 360 kPa عند درجة حرارة 27°C، احسب قيمة الضغط الجديد للغاز في العلبة إذا تركت في سيارة واشتعلت درجة حرارتها إلى 50°C في يوم حار (باهمال تمدد العلبة)

الحل:

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

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

4| 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

5| قانون الغازات العام:

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

هام: راجع المسألة 16 من قسم المسائل

◆ استنتج عبارة الضغط الكلي لمزيج غازي بدلالة المولي.

الحل: الضغط الجزئي لغاز:

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

الضغط الكلي لمزيج الغازي:

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

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

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

النسبة المولية للغاز

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

تطبيق: احسب الضغط الجزئي لغاز النتروجين علماً أن الضغط الكلي عند مستوى سطح البحر atm 1 إذا علمت أن نسبة 78% من مجمل الغازات المكونة للهواء.

الحل:

$$P_1 = X_1 \cdot P_t$$

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

◆ قانون غراهام في الانتشار والتسرب:

$$\frac{\upsilon_1}{\upsilon_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

υ_1: سرعة انتشار الغاز الأول. υ_2: سرعة انتشار الغاز الثاني. M_1: الكتلة المولية للغاز الأول. M_2: الكتلة المولية للغاز الثاني.

تطبيق: يستخدم غاز سداسي فلوريد اليورانيوم UF_6 في عمليات تخصيب الوقود النووي في المفاعلات النووية. احسب نسبة سرعة انتشار غاز الهيدروجين H_2 إلى سرعة انتشار غاز سداسي فلوريد اليورانيوم UF_6 علماً أن $M_{H_2} = 2\ g.mol^{-1}$ ، $M_{UF_6} = 352\ g.mol^{-1}$

الحل:

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

$$\frac{\upsilon_{H_2}}{\upsilon_{UF_6}} = \sqrt{\frac{352}{2}} = 13,3$$ 7|

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

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

1) عشوائية الحركة: تتحرك جزيئات الغاز حركة عشوائية مستمرة وفق مسارات مستقيمة فيما عدا الحجم الذي يشغله الغاز.
2) يهمل حجم جزيئ الغاز مقابل حجم الغاز نتيجة تباعد جزيئاته.
3) تهمل قوى التأثير المتبادل بين جزيئات الغاز.
4) تتغير متوسط الطاقة الحركية لجزيئات بمرور الزمن.
5) تزداد الطاقة الحركية لجزيئات الغاز بازدياد درجة الحرارة

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

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

◆ فسر؟! تشكل أبخرة بيضاء بالقرب من عبوة فتح كلور 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:

$$HCl + NH_3 \rightleftharpoons NH_4Cl$$

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

الحل: الضغط الكلي لمزيج غازي يساوي مجموع الضغوط الجزئية للغازات المكونة له، ويعبر عنه بالقانون:

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

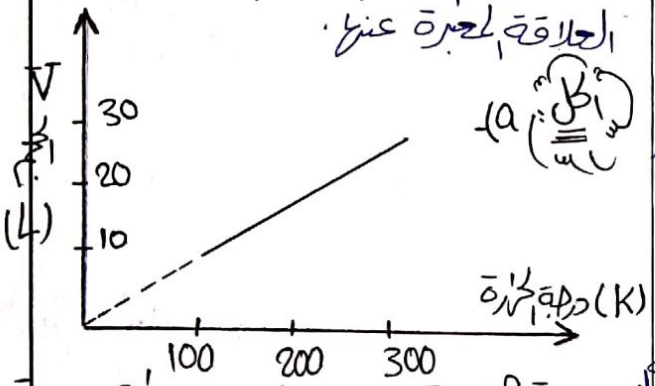
◆ أجريت تجارب مخبرية على عينة غازية، عند ضغط ثابت، وكانت النتائج تمثلت في الجدول الآتي المطلوب:

الحجم V(L)	درجة الحرارة T(K)	$\frac{V}{T}$ (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 المقدرة بالكلفن. ماذا تستنتج من الرسم؟

b) اكتب نص النتيجة التي توصلت إليها ثم اكتب بالرموز العلاقة المعبرة عنها.

الحل: a)



نستنتج أن حجم عينة من غاز ما تتناسب درجة حرارته المقدرة بالكلفن طرداً عند ضغط ثابت.

b) يتناسب حجم عينة من غاز ما طرداً مع درجة حرارته المطلقة عند ثبات ضغط الغاز أي:

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

ثالثاً: سرعة التفاعل الكيميائي:

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

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

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

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

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

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية .هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

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

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

مثال: يجري التفاعل الآتي وفق المعادلة:

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

الطلوب: a) اكتب عبارة السرعة الوسطية واستنتاج سرعة استهلاك HCl (المتفاعل).

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

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

انتبه إلى الإشارة (−)

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

طلب إضافي: اكتب عبارة السرعة الوسطية لتشكل HF.

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

طلب إضافي: اكتب عبارة السرعة الوسطية للتفاعل.

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

◆ بماذا تتعلق السرعة اللحظية للتفاعل الآني؟
تتعلق بطبيعة المواد المتفاعلة ودرجة الحرارة.

◆ اكتب شرطي التصادم الفعال؟!
1) أن تأخذ دقائق المواد المتفاعلة وضعاً مناسباً.
2) أن تمتلك دقائق المواد المتفاعلة الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لحدوث التفاعل (طاقة التنشيط).

◆ ماذا تمثل طاقة التنشيط؟!
تمثل الفرق بين طاقة المعقد المنشط وطاقة المواد المتفاعلة.

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

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

◆ فسر؟! احتراق كتلة معينة من الفحم الحجري بأوكسجين نقي 100% أسرع من احتراقها بأوكسجين الهواء (21%). لأن زيادة تركيز الأوكسجين يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل وذلك بسبب زيادة عدد التصادمات بين جزيئات المواد المتفاعلة.

◆ فسر؟! لا تدخل تراكيز المواد الصلبة والسائلة في عبارة سرعة التفاعل. لأن تراكيزها تبقى ثابتة لأنها تختفي كمياً أثناء التفاعل.

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ فسر؟! تركيز المواد الصلبة والسائلة ثابت أثناء التفاعل.

لأن تفاعل عدد المولات يؤدي إلى تفاعل الحجم بالتحدد تتناسب قيمة نسبة عدد المولات إلى الحجم (التركيز) ثابتة.

◆ فسر؟! احتراق السكر في الجسم أسرع من احتراقه وهو خارج الجسم علماً أن كمية الأكسجين الداخلة له بالحالتين متساوية.

لأن مساحة سطح التماس بين السكر والأكسجين الموجود في الجسم أكبر من مساحة سطح التماس بين قطعة السكر والأكسجين الموجود في الهواء.

◆ فسر؟! تؤدي زيادة درجة الحرارة إلى زيادة سرعة التفاعل.

لأن ارتفاع درجة الحرارة يزيد عدد الجزيئات التي تمتلك 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 تمتلك طاقة التنشيط تكون صغير.

◆ فسر؟! التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط عالية تميل على أن تكون سريعة.

لأن عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط تكون كبيرة.

◆ اكتب عبارة سرعة التفاعل الكيميائية للتفاعل الأولي الآتي ثم حدد رتبة هذا التفاعل.

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

رتبة التفاعل = 0 & $v = K$

رابعاً: التوازن الكيميائي: حالة في 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_p, K_c.

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) يتزاح التوازن بالاتجاه (2) أو الطارد.

طلب 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 في الشروط نفسها.

◆ فسر؟! إضافة الحفاز يسرع الوصول إلى حالة التوازن.

لأن الحفاز يسرع التفاعل المباشر بالقدر نفسه الذي يسرع فيه التفاعل العكسي.

◆ فسر؟! إن التفاعل الطارد للحرارة تقل قيمة ثابت التوازن عند خفض درجة الحرارة.

لأنه عند خفض الحرارة درجة في التفاعلات الطاردة للحرارة يزاح التفاعل العكسي فتنخفض تراكيز المواد الناتجة وتزداد تراكيز المواد المتفاعلة.

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

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

لأنه عند زيادة درجة الحرارة في التفاعلات الماصة الحرارة يزاح التفاعل الطردي فتتغير من تراكيز المواد الناتجة وتزداد تراكيز المواد المتفاعلة فتقل قيمة ثابت التوازن.

♦ **فسر؟** يحترق البروبان بسرعة أكبر من البنتان في الشروط الهمائلة.

لأن البنتان يحوي روابط أكثر من روابط البروبان مع أن سرعة التفاعل تزداد كلما قلت قيمة طاقة الروابط المتفاعلة

♦ **فسر؟** تصعد فقاعات الهواء المحرر من الماء الحار بسرعة أكبر من فقاعة مماثلة لها بالحجم والشكل ذاتها.

لأن سرعة انتشار جزيئات الغاز في حالة الغازات تكون أكبر

♦ أثر ↑ درجة الحرارة ⟵ تغير

- ↑ الماص ← يزاح باتجاه الماص
- ↑ الناتج ← يزاح باتجاه الناتج

♦ ΔH_{rxn}

- $\Delta H < 0$ ناشر ← ماص
- $\Delta H > 0$ ماص ← ناشر

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

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

والمطلوب: احسب K_c للتفاعلين 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:

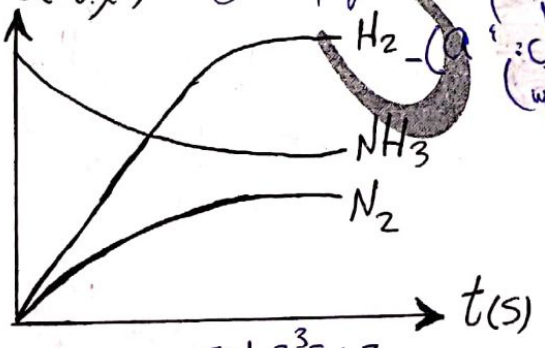
$$2NH_{3(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$$

والمطلوب: a) ارسم المخطط البياني الذي يوضح تغير التراكيز بدلالة الزمن من لحظة الوصول لحالة توازن

b) اكتب عبارة ثابت اتزان بدلالة التراكيز لهذا التفاعل.

الحل:

a)



b)

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

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ مثال 13 في التفاعل الآتي: $C_{(s)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_{4(g)}$

يزاح التفاعل المباشر بزيادة الضغط.

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

خامساً: الحموض والأسس:

◆ نظريات في الحموض والأسس:

1- نظرية أرينيوس:

الحمض: كل مادة كيميائية تحرر أيون الهيدروجين 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 منح بروتون H^+ أو أكثر إلى مادة أخرى تتفاعل معها.

الأساس: كل مادة كيميائية قادرة على استقبال 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 (2) — حمض (1) — حمض مرافق (2) — أساس مرافق (1)

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

$$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$$

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

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: حمض لويس: BF_3، أساس لويس: NH_3

مثال: لديك التفاعل المثل بالمعادلة:

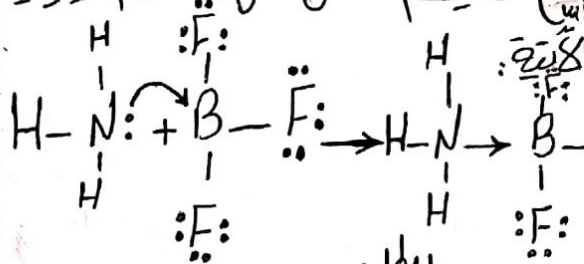
$$BCl_3 + NH_3 \longrightarrow (H_3N \rightarrow BCl_3)$$

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

الحل: NH_3 أساس لويس لأنه منح زوج إلكتروني.

BCl_3 حمض لويس لأنه استقبل زوج إلكتروني.

مثال: لديك التفاعل المثل بالمعادلة الكيميائية الآتية:



والمطلوب:

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

1) وضح مانوع الرابطة بين ذرتي البور والنتروجين.

2) حدد الحمض والأساس حسب نظرية لويس.

$NH_3 + BF_3 \rightleftharpoons H_3N{:}BF_3$

الحل:

1) تمنح ذرة النتروجين زوجاً إلكترونياً غير رابط إلى ذرة البور، فتشكل رابطة تساندية بين ذرتي البور والنتروجين.

2) NH_3 يقوم بدور أساس لأنه يقدم زوج إلكتروني، BF_3 يقوم بدور حمض لأنه يستقبل زوج إلكتروني.

◆ لديك محلول مائي للنشادر تركيزه الابتدائي $C_b\ (mol.l^{-1})$ اكتب معادلة تأينه ثم اكتب علاقة 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 بكتابة معادلتين تعبران عن ذلك.

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

(أساس لأنه مانح بروتون)

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

(حمض لأنه استقبل بروتون)

◆ فسر: يعد حمض كلور الماء HCl حمضاً قوياً.

لأن تأينه تام في الماء.

◆ فسر: يعتبر النشادر NH_3 أساس لويس.

علماً أن: 1- ج للهيدروجين و 1+ ج للنتروجين.

لأن النشادر (أو النتروجين) يمنح زوجاً من الإلكترونات أساس حسب لويس (2) أساس حسب برونشتد (1)

◆ فسر: تزداد قوة حمض الهيدروفلوريك بزيادة قيمة ثابت تأينه.

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

◆ فسر: تزداد قوة الأساس الضعيف بزيادة قيمة ثابت تأينه.

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

◆ فسر: ذوبان ملح نترات البوتاسيوم في الماء لا يغير الحموضة.

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

◆ فسر: أملاح الأمونيوم تتمتع بالخاصية الحمضية.

لأنها تتكون من جزيء حمض وجزيء أساس.

◆ فسر: أملاح الصوديوم جيدة الذوبان في الماء.

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

◆ يعد الماء ناقلاً رديئاً للتيار الكهربائي ولكن محلوله يعد ناقلاً جيداً للتيار الكهربائي علل ذلك.

الحل:

1) اكتب معادلة التأين الذاتي للماء، وحدد الأزواج المتراقفة أساس - حمض حسب نظرية برونشتد - لوري.

2) اكتب عبارة ثابت تأين الماء K_w.

الحل:

1)

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

2)

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

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

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

$HCN, NH_4OH, H_2SO_4, H_2O$

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

هام ♥ الحل pH = 14 + log 0.1 = 13

من الكتاب 13

سادساً: المحاليل المائية للأملاح:

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

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

b) نضيف مادة قادرة على الاتحاد بأحد أيونات هذا الملح وتكوين مادة ضعيفة التأين.

أو نضيف قطرات من حمض كلور الماء.

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

a) اكتب معادلة تميؤ هذا الملح.

b) بين نوع وسط المحلول (حمضي - أساسي - معتدل).

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

b) حمضي.

◆ نضيف كمية من ملح خلات البوتاسيوم في الماء، والمطلوب:

a) اكتب معادلة تميؤ هذا الملح، ثم اكتب ازدواجاً مناسباً عبارة ثابت تميؤه K_h.

b) بين نوع وسط المحلول (حمضي - أساسي - معتدل).

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

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

b) وسط أساسي (قلوي).

◆ اكتب العلاقة المعبرة عن ثابت تميؤ K_h لملح ناتج عن حمض ضعيف وأساس قوي بدلالة K_w الكل

$$K_h \cdot K_a = K_w$$

◆ وسم الصيغة العلمية للملح.

لأن الملح مركب أيوني مكون من شقين شق حمضي وشق أساسي موافق.

◆ وسم الذوبان الشاحب لبعض الأملاح؟ هام ♥

لأن قوى التجاذب بين الأيونات في بلورات الملح أكبر من قوى التجاذب بين أيونات الملح وجزيئات الماء الذائبة عالية الذوبان.

◆ وسم الصيغة العلمية للماء. بسبب فرق الكهرسلبية بين الأوكسجين والهيدروجين والبنية الهندسية لجزيء الماء.

◆ اكتب العلاقة المعبرة عن ثابت تميؤ K_h لملح ناتج عن حمض قوي وأساس ضعيف بدلالة K_w.

$$K_h \cdot K_b = K_w$$

◆ اكتب العلاقة المعبرة عن ثابت تميؤ K_h لملح ناتج عن حمض ضعيف وأساس ضعيف بدلالة K_w.

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

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

• ملاحظة هامة: في مسألة حلمية أولاً نكتب معادلة إماهة ثم نأخذ الأيون المتفيف

◆ اشرح آلية إذابة ملح $Ca_3(PO_4)_2$ شحيح الذوبان في محلوله، لتشبع عند إضافة قطرات من كلور الماء إليه.

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

1- تتأثر أيونات الهيدرونيوم (الناتجة عن تأين الحمض القوي المضاف) مع أيونات الفوسفات.

2- التوازن قطرات من الفوسفور في تفكيك التأين.

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

4- ينزاح التوازن باتجاه المباشر أو الاتجاه (1) (حسب قوة الحمض) (وتذوب كمية من ملح الفوسفات ويصل المحلول إلى حالة توازن جديدة).

◆ اشرح آلية ترسيب ملح كلوريد الفضة $AgCl$

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

نضيف كمية من كلوريد الصوديوم فيؤدي إلى ازدياد تركيز أيونات الكلوريد في المحلول فيختل التوازن وبالتالي سوف ينزاح التوازن حسب قوة التوالية باتجاه العكسي أي باتجاه ترسيب مزيد من ملح كلوريد الفضة.

◆ فيم تتألف المحلول المنظم؟!

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

سابعاً: المعايرة:

◆ نضيف بعض أزرق بروم الثيمول وشرح أفضل مناسباً لمعايرة حمض قوي - أساس قوي.

لأن مجاله من (6 ← 7,6) حولي قيمة pH نقطة نهاية تفاعل المعايرة.

◆ نضيف بعض الفينول فتالئين وشرح أفضل مناسباً لمعايرة حمض ضعيف بأساس قوي.

لأن مجاله من (8,2 ← 10) حولي قيمة pH نقطة نهاية تفاعل المعايرة.

◆ يعتبر أحمر الميثيل وشرح أفضل مناسباً لمعايرة أساس ضعيف بحمض قوي.

لأن مجاله من (4,2 ← 6,2) حولي قيمة pH نقطة نهاية تفاعل المعايرة.

◆ أسباب حلمية أملاح ذوبان ملح الناتج عن حمض قوي وأساس قوي لا يحدث حلمية.

لأن أيوناته تكون حيادية لا تتحلمه

مثال: كلوريد الصوديوم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

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

◆ استخدام أحد مشعرات (أساس) في معايرة التعديل. لتحديد نقطة نهاية المعايرة

◆ عند معايرة NH_3 الذي برمزه كسيد الهيدروجين يكون الوسط عند نهاية المعايرة أساسياً. لأن أيونات الملح الناتجة عن المعايرة تسلك سلوك أساس الضعيف.

هام جداً ... سؤال أكيد

◆ مقارنة بين الإشعاعات

	إشعاعات ألفا (α)	إشعاعات بيتا (β)	أشعة غاما (γ)
الطبيعة	تتألف نواة الهيليوم ^4_2He	إلكترونات عالية السرعة	أمواج كهرطيسية طاقتها عالية جداً
الشحنة	تحمل شحنتين موجبتين	تحمل شحنة سالبة	لا تحمل شحنة كهربائية
الكتلة	كتلتها تساوي أربعة أضعاف كتلة الهيدروجين الخفيف	كتلتها تساوي كتلة الإلكترون	ليس لها كتلة سكونية
تأيين الغازات	تأين الغازات التي تمر خلالها.	أقل قدرة على تأيين الغازات من إشعاعات ألفا	أقل قدرة على تأيين الغازات من إشعاعات بيتا.
النفوذية	نفوذيتها ضعيفة	نفوذيتها أكبر من نفوذية إشعاعات ألفا	نفوذيتها أكبر من نفوذية إشعاعات بيتا
السرعة بالنسبة لسرعة الضوء	$0,05C$	$0,9C$	تساوي سرعة الضوء C
التأثر بالحقل الكهربائي	تنحرف نحو اللبوس السالب للشحنة وتحنى	تنحرف نحو اللبوس الموجب للشحنة وتحنى	لا تتأثر
التأثر بالحقل المغناطيسي	تنحرف بتأثير قوة لورنز	تنحرف بتأثير قوة لورنز بجهة معاكسة لجهة انحراف إشعاعات ألفا	لا تتأثر

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

يمكن توضيح العوامل المؤثرة على حالة التوازن فيما يأتي:

العوامل المؤثرة	حالة التوازن		ثابت التوازن
إضافة عوامل مساعدة (حفازات).	لا تتأثر.		لا تتغير قيمته.
زيادة تراكيز المواد المتفاعلة.	ينزاح في الاتجاه المباشر.		
زيادة تراكيز المواد الناتجة.	ينزاح في الاتجاه العكسي.		
نقصان تراكيز المواد المتفاعلة.	ينزاح في الاتجاه العكسي.		
نقصان تراكيز المواد الناتجة.	ينزاح في الاتجاه المباشر.		
زيادة الضغط.	ينزاح في الاتجاه ذي عدد المولات الغازية الأقل.	في حالة تساوي عدد مولات الغاز لا يتأثر.	
انخفاض الضغط.	ينزاح في الاتجاه ذي عدد المولات الغازية الأكبر.		
زيادة درجة الحرارة.	التفاعل ناشر للحرارة ينزاح في الاتجاه العكسي.		تقل قيمته.
	التفاعل ماص للحرارة ينزاح في الاتجاه المباشر.		تزداد قيمته.
انخفاض درجة الحرارة.	التفاعل ناشر للحرارة ينزاخ في الاتجاه المباشر.		تزداد قيمته.
	التفاعل ماص للحرارة ينزاح في الاتجاه العكسي.		تقل قيمته.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* أهم تغاسير العرضوية .... ♥

1) مزوجية (انحلال) الكحولات في الماء بالسبب كافة لسبب تشكل الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الكحول وجزيئات الماء.

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

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

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

5) تتفاعل الأغوال مع المعادن النشيطة. لأن المعادن النشيطة تستطيع إزاحة الهيدروجين في الرابطة O-H.

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

7) فعل الإيثانول في الماء بلجة السنب. لسبب تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الإيثانول والماء.

8) درجة غليان الأغوال أعلى من درجة غليان الألدهيدات والكيتونات الموافقة لها. لكل الأن طيبة الرابطة O-H في الأغوال أقوى من طيبة الرابطة في الألدهيدات والكيتونات إضافة إلى أن جزيئات الأغوال تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها، بينما الألدهيدات والكيتونات روابط هيدروجينية

9) درجة غليان الألدهيدات والكيتونات أعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة.

لأن طيبة روابط الألدهيدات والكيتونات أعلى من طيبة روابط الألكانات.

10) درجة غليان الألدهيدات والكيتونات أعلى من الإسترات الموافقة. لأن طيبة الرابطة في الألدهيدات والكيتونات أقوى من طيبة الرابطة في الإستر.

11) تفاعل (تفكك) الألدهيدات والكيتونات ذات الكتل المولية المتوضعة. لسبب الطبيعة القطبية لزمرة الكربونيل.

12) تقل مزوجية الكيتونات في الماء بزيادة كتلها الجزيئية. لسبب ضعف تأثير الجزء القطبي عند كبر الجزء غير قطبي 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

23) انحلال الأغوال التي تحوي من (1-5) ذرات الكربون في الماء: لسبب الطبيعة القطبية للرابطة (O-H) في الأغوال.

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

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

12F| تمتلك الأحماض صيغة أساسية مختصرة مثل الشادر: AlF_3 حيث ذرة الألمنيوم مرتبط عليها ذرة نيتروجين أي أن ألمنيوم قادرة على استقبال بروتون.

11E| تتمازج الحموض الكربوكسيلية التي تحوي ذرات الكربون من 1 → 4 في الماء بالنسب كافة.
بسبب تشكل الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الحموض الكربوكسيلية وجزيئات الماء.

15| تنخفض انحلولية الحموض الكربوكسيلية في الماء بارتفاع كتلها الجزيئية.
بسبب تنخفض تأثير الزمرة الكربوكسيلية $-COOH$ وزيادة تأثير الجزء غير القطبي R.

16| درجة غليان الحموض الكربوكسيلية مرتفعة مقارنة مع المركبات العضوية الحاوية.
بسبب تفوق القطبية الكهربائية للحموض الكربوكسيلية

17| تفوق القطبية الكهربائية للحموض الكربوكسيلية مقارنة مع باقي المواد العضوية الحاوية.
الزمرة الوظيفية المميزة للحموض الكربوكسيلية تحوي على زمرتين قطبيتين هما زمرة الهيدروكسيد $-OH$ وزمرة الكربونيل $-C=O$

18| درجة غليان الحموض الكربوكسيلية أعلى من درجة غليان الألدهيدات الحاوية.
بسبب الروابط الهيدروجينية التي تتشكل بين كل جزيئين من الحمض الكربوكسيلي بينما الألدهيدات لا تشكل روابط هيدروجينية.

19| درجات غليان الكحولات أقل من درجات غليان الحموض الكربوكسيلية الحاوية.
يعود ذلك إلى تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الحموض الكربوكسيلية وعدم تشكلها بين جزيئات الكحولات.

20| المركب N,N - ثنائي ميثيل إيثان أميد غير قادر على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاته.
بسبب عدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة نشيدية كهرسلبية.

21| درجات غليان الأحماض الأولية والثانوية أعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة
الأحماض الأولية والثانوية تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها بينما لا تشكل الألكانات روابط هيدروجينية بين جزيئاتها.

22| انحلولية حمض أمين ضعيفة في الماء.
بسبب كبر كتلته بالإضافة إلى تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاته وجزيئات الماء.

• الصيغة المختصرة لمسائل الكيمياء العضوية (مشروحين على الفيديو)

المسألة الأولى صيغة	171
المسألة الثانية صيغة	172
المسألة الثالثة صيغة	195
المسألة الرابعة صيغة	173
المسألة الخامسة صيغة	195
المسألة السادسة صيغة	195
المسألة السابعة صيغة	195
المسألة الثامنة صيغة	160

أهم مسائل الكتاب تقريباً

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

25| الأحماض الأولية والثانوية ذات درجات غليان وانحلولية مرتفعة: لأنها تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها

26| عدم تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الأحماض الثالثية: لأنها لا تحوي ذرة هيدروجين مستقطبة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ معادلات - العضوية

1| اكتب معادلة أكسدة الأغوال الأولية؟ وما نوع الوسيط؟

$$R-CH_2-OH + (O) \longrightarrow R-CHO + H_2O$$

2| أكسدة الأغوال الثانوية؟ وما نوع الوسيط؟

$$R-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-R' + (O) \longrightarrow R-\overset{O}{\overset{||}{C}}-R' + H_2O$$

3| اكتب معادلة هيدروسيانة الهيدروجين إلى الإيثانال

$$CH_3-CHO + HCN \longrightarrow CH_3-\underset{CN}{\underset{|}{\overset{OH}{\overset{|}{C}}}}-H$$

2-هيدروكسي بروبان نتريل

4| اكتب معادلة تفاعل البروبان مع اليود وحدد شروط العمل وما اسم هذا التفاعل؟

$$CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3 + \underset{2}{I} \xrightarrow{H_3O^+} CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_2-I + HI$$

1-يودو البروبان-2-ون

5| اكتب معادلة الأكسدة التامة للإيثانول؟

$$CH_3-CH_2-OH + O_2 \longrightarrow CH_3-COOH + H_2O$$

6| اكتب معادلة أكسدة الإيثانال أكسدة تامة؟

$$CH_3-CHO + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CH_3-COOH$$

7| اكتب معادلة تأين الحمض؟ وما الدليل على هذه الصفة؟

$$R-COOH + H_2O \rightleftarrows R-COO^- + H_3O^+$$

8| معادلة تفاعل الحمض الخل مع هيدروكسيد الصوديوم؟

$$CH_3-COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

9| اكتب معادلة تفاعل الحمض الخل مع الحديد؟

$$2CH_3COOH + Fe \longrightarrow (CH_3-COO)_2Fe + H_2$$

10| اكتب معادلة تفاعل الحمض الخل مع كربونات الصوديوم؟

$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3COONa + H_2O + CO_2$$

11| اكتب معادلة حمض كربوكسيلي مع ثنائي كلوريد الكوسفور؟

$$R-COOH + PCl_5 \longrightarrow R-COCl + POCl_3 + HCl$$

12| اكتب معادلة الجفاف ما بين جزيئة الحمض الكربوكسيلية؟

$$R-COOH + R-COOH \longrightarrow (R-CO)_2O + H_2O$$

13| اكتب معادلة تفاعل بلا ماء الحمض الخل مع الإيثانول

$$(CH_3CO)_2O + C_2H_5-OH \rightleftarrows CH_3-COO-C_2H_5 + CH_3COOH$$

14| اكتب معادلة تفاعل كلوريد الأسيتيل مع الفينول

$$CH_3-COCl + C_6H_5-OH \longrightarrow CH_3COOC_6H_5 + HCl$$

15| اكتب معادلة تفاعل الإستر مع هيدروكسيد الصوديوم؟ وما فائدة التفاعل؟

$$R-COOR' + NaOH \longrightarrow R-COONa + R'-OH$$

يسمى تفاعل التصبن ويعد أساس الصناعة الصابون

إذا كان R كبير طويل.

16| اكتب معادلة تفاعل استر مع الأمونيا؟

$$R-COOR' + NH_3 \longrightarrow R-CO-NH_2 + R'-OH$$

17| اكتب معادلة تفاعل الإيثانوات الأسيتيل مع الميثانول؟

$$(CH_3CO)_2O + CH_3-OH \rightleftarrows CH_3-COO-CH_3 + CH_3COOH$$

ملاحظة: هامة R في المعادلات السابقة:

CH_3 (إذا قال ميثيل) أو ميثانويك

C_2H_5 (إذا قال إيثيل) أو إيثانويك

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$CO + 2H_2 \xrightarrow{ZnO} CH_3OH$$

الميثانول

125| اكتب معادلة تفاعل الإيثانول مع الصوديوم

$$CH_3-CH_2-OH + Na \rightarrow CH_3-CH_2ONa + \frac{1}{2}H_2$$

126| اكتب معادلة تفاعل حمض الخل مع الإيثانول وأسمي المركب العضوي الناتج

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + C_2H_5-OH \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_2H_5 + H_2O$$

إيثانوات الإيثيل

127| اكتب معادلة تفاعل العكدة لتأكسدة الإيثانول في شروط مناسبة، وأسمي المركب الناتج

$$CH_3-CH_2OH + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-COOH + H_2O$$

حمض الإيثانويك

128| اكتب معادلة تفاعل أكسدة البروبان-2-ول واكتب اسم المركب العضوي الناتج

$$CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3 + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2O$$

الأسيتون (البروبانون)

129| اكتب معادلة تفاعل البيرة داخل الجزيء للمركب 2-ميثيل بوتان-2-ول في ظروف مناسبة واسمي المركب الناتج

$$CH_3-CH_2-\underset{OH}{\overset{CH_3}{C}}-CH_3 \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-CH=\underset{CH_3}{C}-CH_3 + H_2O$$

2-ميثيل بوتين-2

$$CH_3-COO-C_2H_5 + NH_3 \rightarrow CH_3-CO-NH_2 + C_2H_5-OH$$

118| اكتب معادلة تفاعل كلورير الأسيتيل مع الإيثيل أمين

$$CH_3-COCl + C_2H_5-NH_2 \rightarrow CH_3-CO-N\begin{matrix}C_2H_5\\H\end{matrix} + HCl$$

119| اكتب معادلة تفاعل بلا ماء حمض الخل مع الإيثيل أمين

$$(CH_3-CO)_2O + C_2H_5-NH_2 \rightarrow CH_3-CO-N\begin{matrix}C_2H_5\\H\end{matrix} + CH_3COOH$$

120| اكتب معادلة حلمهة الإستر

$$R-COOR' + H_2O \rightleftharpoons R-COOH + R'-OH$$

121| اكتب معادلة جفاف الإيثانول، وسم المركب الناتج

$$CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5OH$$

الجول الإيثيلي

122| اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل جفاف الماء إلى البروبين-1- بوجود حمض الكبريت كحفاز، ثم سمي المركب الناتج

$$CH_3-CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3$$

بروبان-2-ول

123| اكتب معادلة تخمر السكريات وسم النواتج

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{خميرة}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

إيثانول — ثنائي أوكسيد الكربون

124| اكتب معادلة تفاعل أكسدة أكسيد الكربون مع الهيدروجين وسم الناتج

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

130| اكتب معادلة البلمهة ما بين الجزيء الإيثانول، وأسمي المركب الناتج

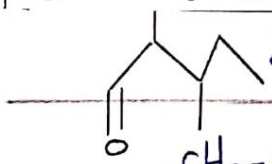
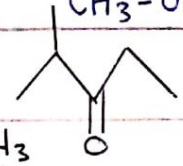
$$2C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$$

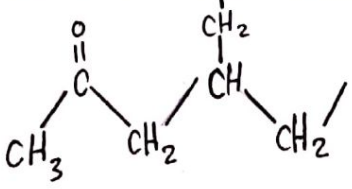
(ثنائي إيثيل الإيثان)

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 الزبدة	$CH_3-(CH_2)_2-COOH$
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 (إيثيت أميد)	$CH_3-CO-NH_2$
N-ايثيل أيثيت أميد N-ايثيل ايثان أميد	$CH_3-CO-\underset{H}{\overset{C_2H_5}{N}}$
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	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$
ايثانال	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	$CH_3-CH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ (CH₃ على CH)
3،2-ثنائي ميثيل البنتانال	
ميثان-1-ول	CH_3-OH
2-ميثيل بنتان-3-ون	
2-ميثيل بروبانال	$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$



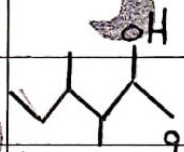
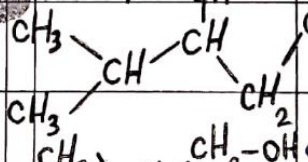
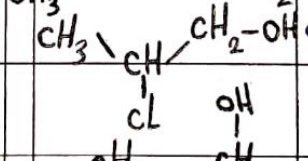
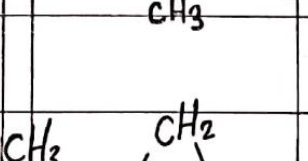
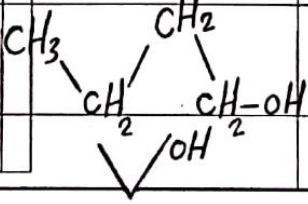
4-إيثيل الهكسان-2-ون

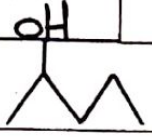
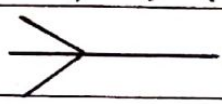
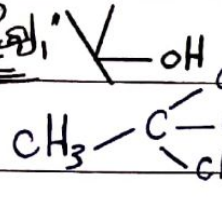
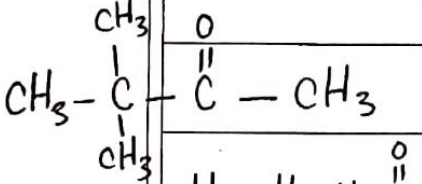
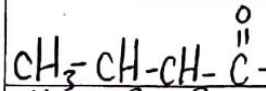
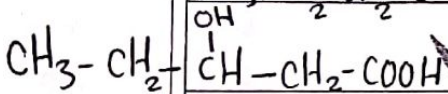
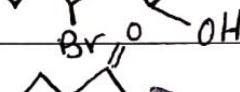
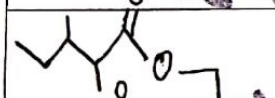
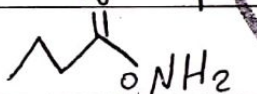
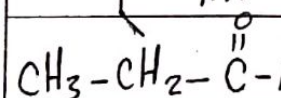
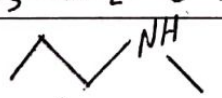
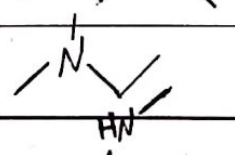
3-إيثيل 4-ميثيل الهكسانال

$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{CH}-\underset{CH_2-CH_3}{CH}-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تسميات العضوية

CH_3-CH_2-OH	إيثان-1-ول (إيثانول)
$CH_3-CH(OH)-CH_3$	بروبان-2-ول (بروبانول)
$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-OH$	2-ميثيل-بروبان-1-ول
$CH_3-C(CH_3)_2-CH_2-OH$	(2،2)-ثنائي ميثيل-بروبان-1-ول
$CH_3-CH_2-CH(OH)-CH(CH_3)-CH_3$	2-ميثيل-بنتان-3-ول
$CH_3-CH_2-CH(OH)-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$	4-ميثيل-الهكسان-3-ول
	(2،2)-ثنائي ميثيل-البروبان-1-ول
	(4،3)-ثنائي ميثيل هكسان-2-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
	ثنائي ميثيل بنتان-2-ون-3،3
	البوتانوئيك 3oph
	هيدروكسي البنتانوئيك 3oph
	برومو-2-ميثيل الهكسانوئيك 3oph
	بوتانوات الميثيل
	ثنائي ميثيل بنتانوات الإيثيل 3،2
	بوتان أميد
	N-ميثيل 2-إيثيل بنتان أميد
	بروبان أميد
	N-ميثيل بروبان-1-أمين
	ثنائي ميثيل N،N إيثان أمين
	ثنائي ميثيل N،4 هكسان-3-أمين

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

الصنف	الصيغة العامة	صيغة الزمرة الوظيفية	اسم اللاحقة	السابقة	مثال على المركب العضوي	اسم المركب وفق قواعد IUPAC النظامية
الحمض الكربوكسيلي	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	وئيك	–	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	حمض إيتانوئيك
الإستر	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R$	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R$	وات	–	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$	إيتانوات المتيل
الأميد	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$	أميد	–	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$	إيتان أميد
الألدهيد	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	ال	أوكسو	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	إيتانال
الكيتون	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'$	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'$	ون	أوكسو	$CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$	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

هام (حيارات)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

♦♦ وسام الطسائل ... ♥ 2021

المسألة 11

حدث في الشمس تفاعلات اندماج وتنتج طاقة قدرها $38\times10^{+27}\ J.s^{-1}$، المطلوب حساب: 11 مقدار النقص في كتلة الشمس خلال ساعتين علماً أن سرعة انتشار الضوء في الخلاء: $C=3\times10^{8}\ m.s^{-1}$

12 الزمن اللازم ليصبح الشعاع الشمسي لعينة من المادة المشعة $\frac{1}{16}$ ما كان عليه، علماً أن عمر النصف لها 3 دقائق

الحل: الطلب 1:

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

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

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

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

$t=3\times4=12$ دقيقة أي 720 ثانية

المسألة 12

بلغ عدد النوى لعنصر مشع في عينة ما 16×10^{5} نواة، وبعد مرور زمن 120s أصبح ذلك العدد 2×10^{5} نواة، احسب عمر النصف لهذا العنصر المشع.

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

يتحول الكوبالت المشع $^{228}_{89}Ac$ إلى الرصاص المستقر $^{208}_{82}Pb$ وفق سلسلة تشتمل إشعاعي الطلوب:

11 احسب عدد الجسيمات من كل نوع ألفا وعدد جسيمات بيتا التي يقوم بها الكوبالت حتى تستقر.

12 اكتب المعادلة النووية الكلية المعبرة عن التحول السابق.

الحل: الطلب 1:

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

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

- جسيمات ألفا: $4x=20$، $x=\frac{20}{4}=5$

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

$y=92-89$

$y=3$

- جسيمات بيتا

الطلب 2:

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

المسألة 14

تتكون كتلة نواة الأوكسجين $^{16}_{8}O$ من كل بروتون ونترون وهي مقدار $\Delta m=-0,23\times10^{-27}kg$، الطلوب: احسب طاقة ارتباط النواة. (سرعة انتشار الضوء في الخلاء $C=3\times10^{8}m.s^{-1}$)

الحل:

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

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

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

ولكن طاقة الارتباط موجبة دوماً

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

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 15

تتحول نواة اليود المشع $^{131}_{53}I$ إلى نواة الزينون Xe وطرحة مرسم بيتا، عند معالجة مريض بسرطان الغدة الدرقية بجرعة منه، فإذا كان عمر النصف لليود المشع المستخدم 6 days، المطلوب:

1) اكتب المعادلة النووية المعبرة عن التحول

2) احسب الكتلة المتبقية من اليود المشع بعد 24 days

الحل:

الطلب (1):

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

الطلب (2):

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

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

الكتلة المتبقية هي: $\frac{1}{16}$

المسألة 16

احسب كتلة عينة من غاز الأوكسجين علما أن عدد جزيئاتها $3,011\times10^{23}$ جزيء، تشغل حجما قدره 4L عند الدرجة $27^{\circ}C$. علما أن: $R = 8,314\ Pa.m^3.mol^{-1}.K^{-1}$ وعدد أفوغادرو $6,022\times10^{23}$

الحل:

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

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

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

المسألة 17

مزيج غازي في وعاء حجمه $21m^3$، يتكون من 11,8 Kg من غاز الميثان CH_4، و2,3 Kg من غاز الإيثان C_2H_6، و1,1 kg من غاز البروبان C_3H_8، وكمية من غاز مجهول، فإذا علمت أن الضغط الكلي للوعاء عند الدرجة $27^{\circ}C$، 1atm.

احسب عدد مولات الغاز المجهول.

$(C:12\ ,\ H:1,\ R = 0,082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1})$

الحل:

$$P_{CH_4} = \frac{m_{CH_4}\cdot R\cdot T}{M_{CH_4}\cdot V}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 8

نطلق غاز NO_2 من مصانع الأسمدة وسيلعب دوراً في تشكيل الأمطار الحامضية، لدينا عينة من غاز NO_2 كتلتها $5,6\times10^{-3}$ g حجمها 1,5 L عند الضغط $1,5\times10^{4}$ Pa. احسب كتلة الغاز عندما يصبح ضغطه $5,6\times10^{3}$ Pa بثبات درجة الحرارة.

الحل: حسب قانون بويل:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

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

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

المسألة 9

عينة من غاز الأكسجين O_2 كتلتها 12,2 g وعدد مولاتها 0,50 mol عند الضغط 1 atm ودرجة الحرارة 25°C. إذا تحول غاز الأكسجين O_2 إلى غاز الأوزون O_3 عند الضغط ودرجة الحرارة ذاتها، المطلوب حساب:

1) عدد مولات غاز الأوزون الناتج

2) حجم غاز الأوزون الناتج

الحل: المعادلة:

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

3 mol — 2 mol

0,50 mol — n_2 mol

المطلب (1): ؟

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

المطلب (2): حسب قانون أفوغادرو:

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

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

المسألة 10

عينة من غاز الأكسجين O_2 كتلتها 24,6 g عند الضغط 1 atm ودرجة الحرارة 27°C. المطلوب:

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

2) إذا تحول غاز الأكسجين O_2 إلى غاز الأوزون O_3 عند الضغط ودرجة الحرارة ذاتها. المطلوب:

a) عدد مولات غاز الأوزون الناتج

b) حجم غاز الأوزون الناتج. $(O:16)$

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): a

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

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

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

1) درجة التفاعل البسيط.

2) حساب سرعة التفاعل الابتدائية

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

الحل: الطلب (1) درجة التفاعل البسيط.

الطلب (2):

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

$$\upsilon_0 = K[A][B]^3 = 10^{-2}(0,2)(0,4)^3$$

$$\Rightarrow \upsilon_0 = 128 \times 10^{-6}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$$

الطلب (3):

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

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

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

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

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

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

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

المسألة 12 نمزج 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 الكوكي الممثل بالمعادلة الكيميائية $A + 2B \rightarrow C + 2D$ ، إذا علمت أن ثابت سرعة هذا التفاعل: $K = 4 \times 10^{-2}$ المطلوب حساب: 1) رتبة التفاعل الابتدائية لهذا التفاعل. 2) تركيز المادة C وقيمة سرعة التفاعل بعد زمن يصبح فيه $[D] = 0,02\ mol.l^{-1}$

الحل: الطلب (1):

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

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

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

$$\upsilon_0 = K[A]_0[B]_0^2$$

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

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

الطلب (2):

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

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

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

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

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

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

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

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

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

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 وانخفض تركيز $[O_2]$ مرتين، كم تصبح سرعة التفاعل.

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

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

الحل: 1) الطلب:

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

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

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

$$\Rightarrow \upsilon' = 2\upsilon$$

تزداد السرعة مرتين.

2) الطلب:

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

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

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

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

3) الطلب:

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

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

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

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

المسألة 14

لدينا التفاعل الآتي في شروط مناسبة:

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

وكانت النتائج التجريبية 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 الحركية، 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:

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

نقسم عبارة السرعة ② على عبارة السرعة ①

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

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

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

نعوض في نتائج التجربة الثانية:

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

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نعوض في نتائج التجربة الثالثة:

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

نقسم عبارة السرعة ② على عبارة السرعة ③

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

$$1 = (2)^{y} \Rightarrow y = 0$$

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

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

رتبة التفاعل = 2

الطلب ②:

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

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

$$\Rightarrow K = \frac{0,0021}{(0,1)^2} = 21 \times 10^{-2}$$

المسألة 15

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

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 يكون فيه $[B] = 0,1\ mol.l^{-1}$

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

الحل:

1) الطلب 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) الطلب ②:

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

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

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

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

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

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

$$\Rightarrow \upsilon' = 36 \times 10^{-4}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$$

3) الطلب ③:

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

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

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

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

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

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 16

ليكن التفاعل المثل بالمعادلة الكيميائية:

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

فإذا كانت التراكيز الابتدائية:

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

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

1) قيمة سرعة 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: 1) الطلب:

$$v = K[A]^3.[B]^2$$

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

2) الطلب:

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

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

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

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

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

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

3) الطلب:

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

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

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

المسألة 17

ليكن في وعاء مغلق عند درجة حرارة ثابتة التفاعل المثل بالمعادلة الكيميائية:

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

فإذا كانت التراكيز الابتدائية:

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

وعلمت أن سرعة 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 يتغير فيه $[A]$ بمقدار $0,1\,mol.l^{-1}$.

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

الحل: 1) الطلب:

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

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

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

2) الطلب:

$A_{(g)}$	$+3B_{(g)}$	$\rightarrow 2C_{(g)}$
0,4	0,6	0
$-x$	$-3x$	$2x$
$0,4-x$	$0,6-3x$	$2x$

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

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

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

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

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

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

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

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

الطلب ③:

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

$[C] = 2x$

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

طلب إضافي: ع 14 كيف تتغير السرعة الابتدائية للتفاعل إذا ضغط المزيج حجمياً بمقدار الثلث ماذا نلاحظ عليه.

الحل:

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

$[A]' = 3[A]$ و $[B]' = 3[B]$

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

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

$\Rightarrow \upsilon'' = 81\ \upsilon$

المسألة 18

ليكن 200 ml من محلول مائي لمادة A تركيزه $5\ mol.l^{-1}$ مع 300 ml من محلول مادة B تركيزه $2\ mol.l^{-1}$ بدرجة حرارة مناسبة، فتحدث التفاعل الكلي الممثل بالمعادلة الآتية: $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$، إذا علمت أن قيمة ثابت سرعة هذا التفاعل 2×10^{-3}، المطلوب حساب:

1) قيمة السرعة الابتدائية لهذا التفاعل.

2) قيمة سرعة التفاعل بعد زمن تنخفض فيه تركيز A لتصبح $0,4\ mol.l^{-1}$.

3) تركيز المادة C عند توقف التفاعل.

الحل: الطلب ①

$C' = \frac{C.V}{V_{الكلي}}$

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

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 19

تتفكك غاز NO_2 في درجة حرارة معينة وفق معادلة واحدة هي بالمعادلة:

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

وكانت قيمة سرعة التفكك $(K = 5,6 \times 10^{-3})$

1) اكتب قانون سرعة التفكك وتركيز $[NO_2] = 0,5 mol.l^{-1}$

2) احسب سرعة التفكك الابتدائية

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

الحل: 1) الطلب

$$\vartheta = K[NO_2]^2$$

2) الطلب

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

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

3) الطلب

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

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

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

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

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

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

المسألة 20

عند بلوغ التوازن في التفاعل الآتي:

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

في درجة حرارة معينة 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 تراكيز الابتدائية لكل من المادتين A و B

3) بين أثر زيادة الضغط للتفاعل 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		$2x$

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

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

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

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

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

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

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

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الطلب (3): a) يزاح التوازن نحو عدد mol الأقل (الاتجاه المباشر).

b) لا يؤثر.

المسألة (2): حدد التفاعل بالتوازن الآتي في شروط مغايرة: $2SO_{3(g)} \rightleftharpoons 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$

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 $[SO_3]_0$.

2) احسب قيمة K_c ثابت التوازن.

3) احسب النسبة المئوية المتفككة من غاز SO_3.

4) بين أثر زيادة الضغط الكلي على حالة التوازن، علل إجابتك.

الحل: الطلب (1):

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

$[SO_3]_0 = C - 2x$ و $x = [O_2] = 0.06\ mol.l^{-1}$

$0.03 = C - 2(0.06)$

$\Rightarrow C = 0.03 + 0.12$

$\Rightarrow [SO_3]_0 = C = 0.15\ mol.l^{-1}$

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): $0.12\ mol.l^{-1}$ تتفكك من SO_3 من $0.15\ mol.l^{-1}$

y تتفكك من SO_3 من $100\ mol.l^{-1}$

$$y = \frac{0.12 \times 100}{0.15} = 80\ mol.l^{-1}$$

النسبة المئوية المتفككة من SO_3: (80%)

الطلب (4): يزاح التفاعل بالاتجاه المباشر (2) لأنه عند زيادة الضغط يزاح التفاعل نحو عدد المولات الغازية الأقل.

المسألة (2): وضع $4\ mol$ من PCl_5 في وعاء سعته $2L$، وسخن إلى $500\ K$ فتفكك منه 10% وفق المعادلة: $PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$

إذا علمت أن: $R = 0.082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$

والمطلوب حساب: 1) التركيز الابتدائي لـ PCl_5

2) قيمة 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

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

حساب x:

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

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

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

حساب K_c:

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

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

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

$$= \frac{1}{45}(0,082 \times 500)^{2-1}$$

$$= \frac{41}{45}$$

المسألة 23: $K_c = 50,5$ ثابت توازن التفاعل الآتي عند درجة $440°C$:

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

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

الطلب: 1- احسب قيمة Q لهذا التفاعل.

2- أيتجه التفاعل في الاتجاه المباشر أم العكسي؟

الحل:

الطلب ①:

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

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

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

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

تمرين (1): 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: نعكس المعادلة الأولى ونكتبها بالشكل الآتي:

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

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

نجمع المعادلتين:

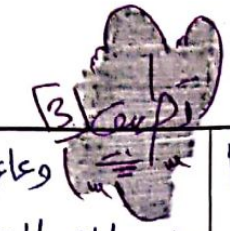
$$CO_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_2O_{(g)}$$

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

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

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



مزيج من 2 mol من الهيدروجين H_2 و 3 mol من اليود I_2 في وعاء حجمه 10L، وكانت كمية يود الهيدروجين HI المتشكلة عند التوازن 3,6mol، احسب قيمة ثابت التوازن K_c للتفاعل المتوازن الآتي:

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

ثم احسب قيمة K_p عند 18°C

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

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

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

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

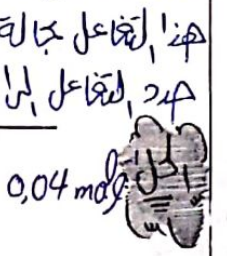
$$2x = 0,36\ mol.l^{-1} \Rightarrow x = 0,18\ mol.l^{-1}$$

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

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

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

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



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

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

علمت أن قيمة $K_c = 7,3$ بيّن بالحساب إذا كان هذا التفاعل بحالة توازن أم لا، وإذا لم يكن بحالة توازن حدد التفاعل الذي يتجه (المباشر/العكسي) مع التعليل.

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

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

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

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

بما أن $Q > K_c$ التفاعل ليس في حالة توازن لأن التفاعل العكسي هو التفاعل الذي يتجه.

أ. هنا يسهل ...
أ. أمل أمران ...

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 24: يجري التفاعل الممثل بالمعادلة الكيميائية: $A_{(g)} + 2B_{(g)} \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} 3D_{(g)}$ عند درجة حرارة ثابتة في وعاء مغلق حجمه 10 L وعند بلوغ التوازن كان عدد مولات المادة A يساوي 5 mol، وعدد مولات المادة B يساوي 2 mol، وعدد مولات المادة D يساوي 3 mol، 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	$+2B$	$\rightleftharpoons$	$3D$
الحالة الابتدائية	C_1	C_2		0
التغير	$-x$	$-2x$		$3x$
حالة التوازن	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)

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

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

$0,2\ mol.l^{-1}$ تتفكك من $0,4\ mol.l^{-1}$ (B)

$E\ mol.l^{-1}$ " " $100\ mol.l^{-1}$

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

الطلب 3:

النسبة المئوية $\tau = 50\%$

المسألة 25: يجري في وعاء مغلق التفاعل المتوازن الممثل بالمعادلة الآتية:

$$A_{(g)} + 2B_{(g)} \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} C_{(g)} + 2D_{(g)}$$

عند درجة حرارة ثابتة، إذا كانت التراكيز الابتدائية:

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

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

الحل:

الطلب 1:

	A	$+2B$	$\rightleftharpoons$	C	$+2D$
الحالة الابتدائية	0,4	0,6		0	0
التغير	$-x$	$-2x$		x	$2x$
حالة التوازن	$0,4-x$	$0,6-2x$		x	$2x$

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

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

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

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

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

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

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

$\Rightarrow K_c = 4$

الطلب ② :

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

$\Delta n = 0$

$K_p = K_c (RT)^0$

$= K_c \Rightarrow K_p = K_c = 4$

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

الطلب ③ يزاح التوازن باتجاه المباشر

المسألة 26 وضع 5mol من NO_2 في وعاء حجمه 10l وسخن إلى درجة حرارة معينة حدث التفاعل المتوازن وفق المعادلة الآتية

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

وعند بلوغ التوازن كان عدد مولات NO_2 مساوياً 2mol . 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؟ علل إجابتك.

الحل

الطلب ① البدئي

$[NO_2] = \frac{n}{V} = \frac{5}{10} = 0,5\ mol.l^{-1}$

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

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

البدئي	0,5	0	0
التوازن	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

كل 0,5 mol.l^-1 تتفكك منها 0,3 mol.l^-1

كل 100 mol.l^-1 تتفكك منها y mol.l^-1

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

النسبة المئوية 60 %

الطلب ③ يزاح التوازن في الاتجاه المباشر بزيادة عدد المولات الغازية الأكثر. إحسب لوحدك

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة (27): في وعاء حجمه (10 l) وضع (4 mol) من HI وعند رفع درجة الحرارة إلى (1000) كلفن تتفكك (10%) من HI وفق المعادلة:

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

فإذا علمت أن ثابت الغازات $R = 0,082\ l.atm.mol^{-1}.K^{-1}$ المطلوب:

1) احسب قيمة كل من الثابتين K_c و K_p.

2) بين أثر زيادة الضغط الذي يطرأ على حالة التوازن؟ علل إجابتك!

الحل: الطلب (1)

$$C = \frac{n}{V} = \frac{4}{10} \Rightarrow C = 0,4\ mol.l^{-1}$$

	$2HI$	$\rightleftharpoons$	H_2	+	I_2
	0,4		0		0
	0,4-2x		x		x

(10 $mol.l^{-1}$) تتفكك (100 $mol.l^{-1}$) أي

2x $mol.l^{-1}$ تتفكك 0.4 $mol.l^{-1}$ أي

$$\Rightarrow x = 0,02\ mol.l^{-1}$$

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

$$\Rightarrow K_c = \frac{x^2}{(0,4-2x)^2} = \frac{(0,02)^2}{(0,4-0,04)^2}$$

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

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

$$\Delta n = 0$$

$$K_p = K_c$$

الطلب (2): لا يؤثر لأن عدد مولات الغازية في الطرفين متساوٍ

المسألة (28): يمزج SO_2 من 3 mol مع NO_2 من 3 mol في وعاء حجمه 5 l، ويسخن المزيج إلى درجة حرارة مناسبة، فيحدث 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 $K_c = 0,25$، المطلوب:

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 الذي يطرأ على حالة التوازن؟ علل إجابتك.

الحل: الطلب (1)

$$K_p = 0,25$$

الطلب (2)

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

$$[NO_2] = \frac{3}{5} = 0,6\ mol.l^{-1}$$

$$[SO_2] = \frac{3}{5} = 0,6\ mol.l^{-1}$$

	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:

$$0,5 = \frac{x}{(0,6-x)} \Rightarrow x = 0,3 - 0,5x$$

متساوٍ في الطرفين) مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تراكيز التوازن:

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

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

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

$[SO_2] = [NO] = 0,2\ mol.l^{-1}$

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

الطلب (3) لا يؤثر.

لأن عدد المولات الغازية متساوٍ من الطرفين

المسألة [29]: في وعاء سعته 10L خلط 8 mol من مادة A مع 2 mol من مادة B فحدث التفاعل التوازن وفق المعادلة:

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

فإذا علمت أن قيمة ثابت سرعة التفاعل المباشر $k_1 = 8,8 \times 10^{-2}$، وقيمة ثابت سرعة التفاعل العكسي $k_2 = 2,2 \times 10^{-2}$ 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	$\rightleftarrows$	$2C$
	0,2		0,2		0
	$-x$		$-x$		$2x$
	$0,2-x$		$0,2-x$		$2x$

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

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

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

المسألة [30]: ضربة امتحانية

عند بلوغ التوازن في درجة الحرارة 700 K كان عدد المولات: الهيدروجين 7.2 mol، اليود 2,4 mol، يود الهيدروجين 0,4 mol والمطلوب:

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

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

ماذا تستنتج؟

الحل:

الطلب (1):

$H_2 + I_2 \rightleftarrows 2HI$

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

$P \cdot V = n RT$

$P_{H_2} = \frac{n_{(H_2)}}{V} \cdot R.T$

$P_{I_2} = \frac{n_{I_2}}{V} R.T$ $\Rightarrow K_p = \frac{n^2_{(HI)}}{n_{(H_2)} \cdot n_{(I_2)}}$

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

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

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$\Rightarrow K_p = 9,3 \times 10^{-3}$

الحل (2):

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

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

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

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

$\Rightarrow K_c = 9,3 \times 10^{-3}$

نعتبر أنه:
عندما تساوي عدد المولات الغازية في طرفي التفاعل فإن $K_p = K_c$

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

الحل (1):

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

أساس (2) حمض (1) أساس (1) حمض (2)

الحل (2):

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

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

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

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

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

الحل (3):

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

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

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

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

المسألة 32: محلول مائي لحمض كل (CH_3COOH) فإذا علمت أن له $pH = 4$، وأن قيمة ثابت التأين لهذا الحمض ($K_a = 2 \times 10^{-5}$)، 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.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

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

3) احسب درجة تأين هذا الحمض.

4) احسب pOH المحلول

5) احسب كتلة $[CN^-]$

الحل:

1) الطلب

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

حمض مرافق (1) — أساس مرافق (2) — حمض مرافق (3) — أساس مرافق (4)

2) الطلب

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

نربع:

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

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

3) الطلب

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

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

4) الطلب

$pH + pOH = 14$

$pOH = 14 - pH$

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

$\Rightarrow pH = 5$

نعوض:

$pOH = 14 - 5 = 9$

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

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

2) احسب التركيز الابتدائي لمحلول هذا الحمض.

الحل:

1) الطلب

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

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

2) الطلب

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

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

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

نربع:

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

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

3) الطلب

$pH + pOH = 14$

$pOH = 14 - 4 = 10$

4) الطلب

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

$\Rightarrow \alpha = 0,2$

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

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

2) احسب التركيز الابتدائي لمحلول هذا الحمض.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

2) 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 (2)

الحل: (1) الطلب

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

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

أو: حمض/أساس

CH_3COOH / CH_3COO^-

H_3O^+ / H_2O

(2) الطلب

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

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

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

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

(3) الطلب

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

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

(4) الطلب

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

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

المسألة 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 الثنائيات المترافقة (أساس/حمض) حسب برونشتد - لوري.
2) احسب قيمة pH هذا المحلول.
3) احسب قيمة 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:

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

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

(2) الطلب

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

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

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

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

(3) الطلب

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

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

(4) الطلب

$C.V = C'.V'$

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

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 الأساس ثم حدد الأزواج المترافقة (حمض - أساس) حسب برونشتد - لوري.

2) حساب pH المحلول.

3) احسب درجة التأين لهذا المحلول.

الحل

الطلب (1)

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

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

الطلب (2)

$[OH^-] = \sqrt{C_b \cdot K_b}$

$[OH^-] = \sqrt{0.05 \times 2\times10^{-5}} = 10^{-3}\ mol.l^{-1}$

$pOH = -\log[OH^-] = -\log(10^{-3})$

$\Rightarrow pOH = 3$

$pH = 14 - 3 = 11$

الطلب (3)

$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_b} = \frac{10^{-3}}{0.05}$

$= 0.02$

المسألة 37: أذيب 4,0g من هيدروكسيد الصوديوم في الماء المقطر ثم أكمل حجم المحلول إلى لتر واحد تماماً.

والمطلوب: حساب pH المحلول، 100%

الحل

$C = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{4}{40\times1} = 10^{-1}\ mol.l^{-1}$

حيث $M_{(NaOH)} = 23 + 16 + 1 = 40\ g.mol^{-1}$

بما أن NaOH أساس قوي أحادي الوظيفة

$\Leftarrow [OH^-] = C_b = 10^{-1}\ mol.l^{-1}$

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

$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-1}} = 10^{-13}$

$\Rightarrow pH = -\log[H_3O^+] = -\log(10^{-13})$

$\Rightarrow pH = 13$

النتيجة

- إذا كان المحلول حمض قوي فإن: $[H_3O^+] = C_a$ عدد الوظائف
- التفاعل تام واحد. (تام التأين)
- الحموض القوية: H_2SO_4 , HNO_3 , HCl
- الحموض الضعيفة: CH_3COOH, $HCOOH$, HCN
- الأسس القوية: KOH , $NaOH$
- الأسس الضعيفة: $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH$

النتيجة: أساس قوي $\Leftarrow$ $[OH^-] = [$الأساس القوي$]$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

20 (Na: 23, O: 16, H: 1)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Online center

المسألة [1]: محلول مائي لملح سيانيد الهيدروجين $NaCN$ تركيزه $0,05 mol.l^{-1}$، فإذا علمت أن قيمة K_a الثابت تأين حمض سيانيد الهيدروجين 5×10^{-10}

المطلوب: [1] اكتب معادلة حلمهة هذا الملح.

[2] احسب قيمة الثابت K_h لهذا الملح.

[3] احسب قيمة pH هذا المحلول، ماذا تستنتج؟

[4] احسب النسبة المئوية المتحللة.

[5] نضيف إلى حجم $1l$ من محلول الملح السابق $0,1l$ من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه $0,1 mol.l^{-1}$ احسب النسبة المئوية المتحللة من ملح سيانيد الهيدروجين في هذه الحالة.

الحل:

الطلب ① (إماهة):

$$NaCN \longrightarrow Na^+ + CN^-$$

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

الطلب ②

$$K_h = \frac{10^{-14}}{K_a} = \frac{10^{-14}}{5\times10^{-10}}$$

$$\Rightarrow K_h = 2\times10^{-5}$$

الطلب ③

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

	CN^-	H_2O	HCN	OH^-
ح.ت.ا	$0,05$		0	0
ح.ت.ت	$0,05-x$		x	x

$$K_h = \frac{[OH^-][HCN]}{[CN^-]}$$

$$2\times10^{-5} = \frac{x^2}{0,05-x}$$

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:

$pH > 7$ الوسط أساسي (قلوي) لأن

الطلب ④

$10^{-3} mol.l^{-1}$ كل $0,05 mol.l^{-1}$ تتحلمه

y كل $100 mol.l^{-1}$ تتحلمه

$$y = \frac{10^{-3}\times100}{0,05} = 2 mol.l^{-1}$$

كمية متحللة

2%

الطلب ⑤

$$KOH \longrightarrow K^+ + OH^-$$

* نعلم بالإضافة أن OH^- أيون مشترك

$$[OH^-] = [KOH] = 0,1 mol.l^{-1}$$

نضيف لـ x

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Online center

	$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$		
تركيز البداية	0,2	0	0
تركيز التوازن	0,2-x	x	x

ثوابت التصنيف: $K_h = \frac{x^2}{0,2-x}$

(المهمل x لصغرها)

$\Rightarrow K_h = \frac{(10^{-5})^2}{0,2} = 5\times10^{-10}$

الطلب (3)

$K_a = \frac{10^{-14}}{K_h}$

$\Rightarrow K_a = \frac{10^{-14}}{5\times10^{-10}} = 2\times10^{-5}$

	$CN^- + H_2O \rightleftharpoons HCN + OH^-$		
		0	0,1
	0,05	x	x
	-x		
	0,05-x	x	x+0,1

$2\times10^{-5} = \frac{x(0,1+x)}{0,05-x}$ (تهمل x لصغرها من البسط والمقام)

$\Rightarrow x = 10^{-5}\ mol.l^{-1}$

$10^{-5}\ mol.l^{-1}$ يتأين من 0,05 mol.l^{-1} كل

$1\ mol.l^{-1}$ يتأين منه 100 mol.l^{-1} كل

$\alpha = \frac{100\times10^{-5}}{0,05} = 0,02\ mol.l^{-1}$

$\alpha = 0,02\%$ (الصفة المئوية المطلوبة)

المسألة [2] لديك محلول مائي لملح حمضي الهيدروجين تركيزه $0,2\ mol.l^{-1}$، فإذا علمت أن له pH=9 فالمطلوب: [1] اكتب معادلة حلمهة هذا الملح.

[2] احسب ثابت حلمهة هذا الملح.

[3] احسب ثابت تأين حمض الهيدروجين.

الحل

الطلب (1): (المعادلة)

$CH_3COONa \rightarrow CH_3COO^- + Na^+$

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

الطلب (2)

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

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

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

المسألة [3] محلول مائي لملح نترات الأمونيوم NH_4NO_3 تركيزه $1,8\times10^{-3}$ mol.l^{-1}، فإذا علمت أن ثابت تأين النشادر في محلوله المائي $1,8\times10^{-5}$ فالمطلوب: [1] اكتب معادلة حلمهة هذا الملح.

[2] احسب قيمة ثابت حلمهة هذا الملح.

[3] احسب pH المحلول الناتج عن حلمهة الملح.

[4] نضيف إلى محلول الملح السابق قطرات من محلول NaOH إلى الماء تركيزه 0,01 mol.l^{-1}. احسب النسبة المئوية المتفككة من ملح نترات الأمونيوم في هذه الحالة.

الحل

الطلب (1): (المعادلة)

$NH_4NO_3 \rightarrow NH_4^+ + NO_3^-$

(معادلة الحلمهة):

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

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Online center
مركز أونلاين التعليمي

$K_h = \frac{10^{-14}}{K_b} = \frac{10^{-14}}{1.8\times10^{-5}}$ ② الطلب

$\Rightarrow K_h = \frac{1}{18}\times10^{-8}$

③ الطلب:

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

$1,8\times10^{-3}$	0	0
$1,8\times10^{-3}-x$	x	x

$K_h = \frac{x^2}{1,8\times10^{-3}-x}$ (نهمل x لصغرها)

$\Rightarrow \frac{1}{18}\times10^{-8} = \frac{x^2}{1,8\times10^{-3}}$

$\Rightarrow x^2 = \frac{1}{18}\times10^{-8}\times1,8\times10^{-4}$

$\Rightarrow x^2 = 10^{-12} \Rightarrow x = 10^{-6} mol.l^{-1}$

$[H_3O^+] = x = 10^{-6} mol.l^{-1}$

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(10^{-6})$

$\Rightarrow pH = 6$

④ الطلب:

$[H_3O^+] = 1\times C_a = 0,01 mol.l^{-1}$

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

$1,8\times10^{-3}$	0	0,01
$1,8\times10^{-3}-x$	x	$x+0,01$

$K_h = \frac{x(0,01+x)}{(1,8\times10^{-3}-x)}$

$\frac{1}{18}\times10^{-8} = \frac{0,01\,x}{1,8\times10^{-3}}$ (نهمل x لصغرها من البسط والمقام)

$\Rightarrow x = 10^{-10} mol.l^{-1}$

كل $1,8\times10^{-3} mol.l^{-1}$ تتأين منها $10^{-10} mol.l^{-1}$

كل $100 mol.l^{-1}$ تتأين منها y

$y = \frac{100\times10^{-10}}{18\times10^{-4}} = \frac{1}{18}\times10^{-4} mol.l^{-1}$

النسبة المئوية المطلوبة: $\frac{1}{18}\times10^{-4}\%$

• المسألة: الأملاح الآتية مسألة حدية

* 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 الحل: نضيف عادة كوب أحد أيونات الأملاح فيتغير تركيزها فنحسب التركيز الجديد لهذا الأيون (تركيز قديم + عطاف) ثم نحسب Q ونقارنه مع K_{sp} وفق ثلاثة حالات:

$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(تابع المسألة 4)

ب- $Q = K_{sp}$ ⇐ المحلول مشبع (المحلول مشبع).

ج- $Q < K_{sp}$ ⇐ المحلول غير مشبع (المحلول غير مشبع).

المسألة 4: محلول مائي مشبع لكبريتات الباريوم ($BaSO_4$) تركيزه في المحلول $10^{-5}\ mol.l^{-1}$ والمطلوب:

1) احسب قيمة جداء الذوبان K_{sp} لهذا الملح.

2) نضيف إلى المحلول السابق ملح كلورور الباريوم بحيث يصبح تركيزه في المحلول $2\times10^{-5}\ mol.l^{-1}$، بين فيما إذا كان ملح كبريتات الباريوم يترسب أم لا.

الحل

1) الطلب

$$BaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{+2}_{(aq)} + SO_4^{-2}{}_{(aq)}$$

10^{-5} — 0 — 0

0 — 10^{-5} — 10^{-5}

$K_{sp} = [Ba^{+2}][SO_4^{-2}]$ (محلول مشبع)

$K_{sp} = 10^{-5}\times10^{-5} = 10^{-10}$

$\Rightarrow K_{sp} = 10^{-10}$

2) الطلب

$BaCl_2 \rightarrow Ba^{2+} + 2Cl^-$

$2\times10^{-5}\ mol.l^{-1}$ — (2×10^{-5})

$[Ba^{2+}]' = 10^{-5} + 2\times10^{-5} = 3\times10^{-5}\ mol.l^{-1}$

Q أو الجداء الأيوني $= [Ba^{2+}]'.[SO_4^{-2}]$

$= (3\times10^{-5})(10^{-5}) = 3\times10^{-10}$

$\Rightarrow Q > K_{sp}$ ⇐ نعم، يترسب ملح كبريتات الباريوم

المسألة 5: لديك محلول مائي مشبع لكلورور الفضة ($AgCl$). فإذا علمت أن جداء الذوبان $K_{sp} = 6.25\times10^{-10}$

المطلوب: 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 كلورور الفضة أم لا.

الحل

1) الطلب

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

x — 0 — 0

0 — x — x

$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$

$6.25\times10^{-10} = x^2 = 625\times10^{-2}\times10^{-10}$

$\Rightarrow x = 2.5\times10^{-5}\ mol.l^{-1}$

2) الطلب

$AgNO_3 \rightarrow Ag^+ + NO_3^-$

$10^{-5}\ mol.l^{-1}$ — 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 كلورور الفضة

الممسوحة 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 الجداء الانحلالي لكبريتات الباريوم يساوي $K_{sp}=10^{-8}$، بين بالحساب هل يترسب ملح كبريتات الباريوم أم لا؟

$$BaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$$

$$Q = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$$

$$C = \frac{c.V}{V'}$$

$$\Rightarrow [Ba^{2+}] = \frac{2\times10^{-4}\times500\times10^{-3}}{1000\times10^{-3}}$$

$$[Ba^{2+}] = 1\times10^{-4}\ mol.l^{-1}$$

$$[SO_4^{2-}] = \frac{c.V}{V'} = \frac{4\times10^{-4}\times500\times10^{-3}}{1000\times10^{-3}}$$

$$\Rightarrow [SO_4^{2-}] = 2\times10^{-4}\ mol.l^{-1}$$

$$Q = 2\times10^{-8} \Rightarrow Q > K_{sp}$$

يترسب (قسم من الملح).

---

* ذوبانية ملح = مقدار (تعني تركيز الأيون الناتج عن الذوبان) أي: المقدار = x

---

1 معايرة حمض قوي بأساس قوي

تفاعل المعايرة (الأيوني):

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

pH نقطة التكافؤ تساوي 7 (لأن الناتج معدل)

المشعر المناسب: أزرق بروم التيمول

(علل؟ لأن نقطة نهاية المعايرة تقع في 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 $C_{mol.l^{-1}} = \frac{n}{V}$

$$C_{g.l^{-1}} = C_{mol.l^{-1}} \times M$$ (الكتلة المولية للمركب)

$$m = C.V.M$$

(m: الكتلة المولية، V: الحجم الكلي، C: التركيز المولي)

عدد الوظائف دائماً يساوي 1 ما عدا H_2SO_4 و Na_2SO_4 و Na_2CO_3

$$2 =$$

• انتبه هام جداً * موقع، قد تأتي نفس فكرة المسألة السابقة ولكن الحجمين مختلفين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مسألة امتحانية 1: تعاير 10mL من محلول حمض كلور الماء بمحلول هيدروكسيد الصوديوم ذي التركيز المولي الذي يلزم 40mL منه حتى تمام المعايرة:

a) اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل.

b) احسب تركيز محلول الحمض كلور الماء المستعمل.

c) احسب تركيز محلول ملح كلوريد الصوديوم الناتج عن المعايرة مقدراً بـ $mol.l^{-1}$ و $g.l^{-1}$.

(O:16, H:1, Na:23, Cl:35.5)

الحل:

الطلب a:

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

الطلب b: (عند نقطة نهاية المعايرة)

$$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

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:

$$n_{NaOH} = n_{NaCl}$$

$$C \cdot V = C' \cdot V'$$

$$0,1 \times 40 \times 10^{-3} = C' \times 50 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow C' = 0,08\ mol.l^{-1}$$

$$C_{g.l^{-1}} = C_{mol.l^{-1}} \times M_{NaCl}$$

$$M_{NaCl} = 58,5\ g.mol^{-1}$$

$$C_{g.l^{-1}} = 0,08 \times 58,5 = 4,68\ g.l^{-1}$$

Online center
مركز أونلاين التعليمي

طلب إضافي:

احسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم اللازمة لتحضير 0,5L من محلوله السابق.

الحل:

$$m = C.V.M$$

$$M_{NaOH} = 23 + 16 + 1 = 40\ g.mol^{-1}$$

$$m = 0,1 \times 0,5 \times 40 = 2g$$

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 الكبريت (نفرض الحمض تام التأين) تركيزه 0,5mol/L فيلزم منه 40mL لإتمام المعايرة.

المطلوب: 1) اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن تفاعل المعايرة الحاصل.

2) احسب تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم المستعمل مقدراً بـ $mol.l^{-1}$.

3) احسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم التي في العينة.

4) احسب النسبة المئوية للشوائب في العينة.

(S:32, H:1, O:16, Na:23)

الحل:

Scanned by CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الطلب ①:

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

الطلب ②:

$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$

$C \cdot V = C' \cdot V'$

$\text{عدد الوظائف} \times C_a \cdot V = \text{عدد الوظائف}' \times C_b \times V'$

$2 \times 0,5 \times 40 \times 10^{-3} = C_b' \times 100 \times 10^{-3}$

$\Rightarrow C_b' = 0,4 \, mol.l^{-1}$

الطلب ③:

$M_{NaOH} = 23 + 16 + 1 = 40 \, g.mol^{-1}$

$m' = C' \cdot V \cdot M$

$m' = 0,4 \times 100 \times 10^{-3} \times 40$

$\Rightarrow m' = 1,6 \, g$ كتلة الذائبة

الكتلة المتبقية

الطلب ④:

كتلة الشوائب $= 2 - 1,6$

$= 0,4 \, g$

(حساب نسبة الشوائب):

كل 2g من هيدروكسيد الصوديوم نقي

كل 100g من هيدروكسيد الصوديوم نقي $\leftarrow$ 0,4g شوائب

كل xg $\leftarrow$ xg

$x = \frac{100 \times 0,4}{2} = 20 \, g$

النسبة المئوية للشوائب 20%

طلب إضافي: لإضافة 120ml من الماء المقطر إلى Vml من محلول هيدروكسيد الصوديوم السابق فيصبح تركيزه $0,1 \, mol.l^{-1}$ احسب الحجم V.

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:

$n_{H_3O^+} = n_{OH^-} + n_{OH^-}$

الحل: (بعد التمديد) $n = n'$ (قبل التمديد)

$C \cdot V = C' \cdot V'$

$0,4 \, V = 0,1 \, (V + 120)$

$0,4 \, V = 0,1 \, V + 12$

$0,3 \, V = 12 \Rightarrow V = 40 \, ml$

ملاحظة: بالطلب الأول: إذا طلب: كتابة معادلة التفاعل الحاصل:

$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

المعايرة ③: لزم لتعديل 50ml من محلول البرتية 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 معادلة تفاعل التعديل الحاصلين.
2. احسب تركيز البرتية المستهلك وعبر عنه بـ $mol.l^{-1}$ و $g.l^{-1}$
3. احسب حجم الماء المقطر الواجب إضافته إلى 30ml من محلول البرتية السابق ليصبح تركيزه $0,01 \, mol.l^{-1}$.

Online مركز أونلاين التعليمي

CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$C_1 \times V_1 \times 2 = C_2 V_2 \times 1 + C_3 \cdot V_3 \times 1$

$C_1 \times 50 \times 2 = \frac{1}{2} \times 30 \times 1 + \frac{1}{4} \times 20 \times 1$

$C_1 = \frac{15+5}{100} = \frac{20}{100} = 0,2\ mol.l^{-1}$

$C_{g.l^{-1}} = C_{mol.l^{-1}} \times M$

$= 0,2 \times 98 = 19,6\ g.l^{-1}$

الطلب ③ عند التمديد:

$CV = C'.V'$

$0,2 \times 30 = 0,01 \times V' \Rightarrow V' = \frac{0,2 \times 30}{0,01}$

$= 600\ mL$

$V' = V + V_{ماء} \Rightarrow V_{ماء} = V' - V$

$= 600 - 30$

$= 570\ ml$

[2] معايرة محلول حمض الإيثانويك بأساس قوي

تفاعل المعايرة: $CH_3COOH + OH^- \longrightarrow CH_3COO^- + H_2O$

pH نقطة التكافؤ أكبر من 7 لأن الملح الناتج أساس.

المعيار المناسب: الفينول فتالئين (أحمر) pH

لأن نقطة نهاية المعايرة تقع ضمن مجال المعيار [8,2 - 10].

قانون المعايرة:

$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$

(أحمر) (أساس)

المسألة [4]: يُذاب في الماء المقطر كتلة من هيدروكسيد الصوديوم الصلب ثم يُكمل حجم المحلول إلى 0,5 L للحصول على المحلول (S).

[1] احسب التركيز المولي للمحلول (S) لهيدروكسيد الصوديوم الصلب.

[2] احسب قيمة pOH المحلول الناتج.

[3] نعاير 100 mL من محلول حمض الكلور الهيدروجيني السابق بمحلول NaOH تركيزه $5 \times 10^{-2}\ mol.l^{-1}$

فنلزم منه V L من NaOH لتمام المعايرة:

a) اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل المعايرة الحاصل.

b) احسب V حجم NaOH المستهل.

c) احسب كتلة الملح الناتج عن تفاعل المعايرة.

(Na:23 ، O:16 ، C:12 ، H:1)

الحل

الطلب ① (NaOH):

$m = CVM$

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

$2 = C \times 0,5 \times 40$

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

الطلب ②

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

$pOH = -\log [OH^-]$

$= -\log (10^{-1}) \Rightarrow pOH = 1$

الطلب ③ (a

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

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

a) اكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل حمض الكبريت Online
عن التفاعل الحاصل.

b) احسب V حجم محلول H_2SO_4 اللازم لتتم المعايرة.

c) احسب pOH محلول H_2SO_4 الناتج في الوسط المتكون

a الحل

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

b

$$n_{H_3O^+} = n'_{Na_2CO_3}$$

$$2C_aV = 2C'V'$$

$$0,05 \times V = 0,6 \times 50 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow V = 0,6\,l$$

c

$$[H_3O^+] = 2C_a$$

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

$$pH = 1$$

$$pH + pOH = 14$$

$$1 + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 13$$

b) $n_{(CH_3COOH)} = n_{(OH^-)}$

$$CV = C'V'$$

$$5 \times 10^{-2} V = 0,1 \times 100 \times 10^{-3}$$

$$V = \frac{10}{5 \times 10^{-2}} \Rightarrow V = 0,2\,L$$

$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$$

1 mol — 82 g

0,1 x 0,1 mol — m g

$$m = \frac{82 \times 0,01}{1}$$

$$m = 0,82\,g$$

طلب إضافي: احسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم اللازم لتحضير 0.8L من محلوله المائي

الحل

$$m = C \cdot V \cdot M$$

$$M_{NaOH} = 23 + 1 + 16 = 40\,g.mol^{-1}$$

$$m = 0,1 \times 0,8 \times 40$$

$$\Rightarrow m = 3,2\,g$$

3 معايرة محلول opf:

المسألة **5** لمعايرة حجم V من محلول opf من البنبت تركيزه $0,05\,mol.l^{-1}$ محلول على كربونات الصوديوم اللامائية، فيلزم 50ml لتتم المعايرة

تركيزه $0,6\,mol.l^{-1}$

أ. فارس أفضل أستاذ أفضل أمهن

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

14| معايرة أساس ضعيف بحمض قوي:

- تفاعل المعايرة الأيونية.

الأساس الضعيف + H_3O^+ ⟶

- pH أصغر من 7 فسر 18
  لأن طبيعة المحلول الناتج حمضية.
- المشعر المناسب أحمر الميتيل فسر 18
  لأن نقطة نهاية المعايرة تقع ضمن مجال pH لهذا المشعر وهو (4,2 ← 6,2).
- قانون المعايرة

$n_{[H_3O^+]} = n_{\text{الأساس}}$

$C_a \times V_a \times \text{عدد الوظائف} = C_2 \times V_2$

C_1

المسألة 16| 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:

الطلب (1):

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

الطلب (2):

$$n_{[H_3O^+]} = n_{NH_4OH}$$

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$0,1 \times 25 = C_2 \times 50$$

$$\Rightarrow C_2 = 0,05\ mol.l^{-1}$$

حقل

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المعايرة ... التعديل

◆ 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؟! أزرق بروم الثيمول فسر؟! لأن pH نقطة التكافؤ ضمن مجال هذا المشعر $[6 \leftarrow 7,6]$.
- 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 تحت $C_a \times V_1$، C_2 تحت $C_b \times V_2$)

2) معايرة حمض ضعيف بأساس قوي:

- تفاعل المعايرة الأيونية:

$$OH^- + \text{الحمض الضعيف} \longrightarrow$$

- pH أكبر من 7 فسر؟! لأن طبيعة محلول الناتج أساسية
- المشعر المناسب الفينول فتالئين فسر؟! لأن نقطة نهاية المعايرة تقع ضمن مجال pH لهذا المشعر وهو $[10 \leftarrow 8,2]$
- قانون المعايرة:

$$n_{[OH^-]} = n_{\text{الحمض}}$$

$$C_1 \times V_1 = \text{عدد الوظائف} \times C_b \times V_2$$

(C_2 تحت $C_b \times V_2$)

3) معايرة أساس ضعيف بحمض قوي:

- تفاعل المعايرة الأيونية:

$$\text{الأساس الضعيف} + H_3O^+ \longrightarrow$$

- pH أصغر من 7 فسر؟! لأن طبيعة محلول الناتج حمضية
- المشعر المناسب أحمر الميثيل فسر؟! لأن نقطة نهاية المعايرة ضمن مجال pH لهذا المشعر وهو $[6,2 \leftarrow 4,2]$
- قانون المعايرة:

$$n_{[H_3O^+]} = n_{\text{الأساس}}$$

$$\text{عدد الوظائف} \times C_a \times V_1 = C_2 \times V_2$$

(C_1 تحت $\text{عدد الوظائف} \times C_a \times V_1$)

4) معايرة حمض ضعيف بأساس ضعيف أو العكس:

قانون المعايرة:

$$n_{H_3O^+} = n_{\text{ملح}}$$

$$\text{عدد الوظائف} \times C_a \times V_1 = \text{عدد الوظائف} \times C_{\text{ملح}} \times V_{\text{ملح}}$$

ملاحظة: عدد الوظائف داخل ماء: H_2SO_4، Na_2SO_4، $NaHCO_3$ أملاح

ملاحظة هامة جداً: إذا كان لدينا حمض ولعايرة حمض فإن أقوى ملح يتفاعل مع الحمض وسيدخل في المعايرة وليس الأقوى كما سيدخل في المعايرة الرابعة

مركز أونلاين التعليمي ... الأدبية: هاتف 0955186517

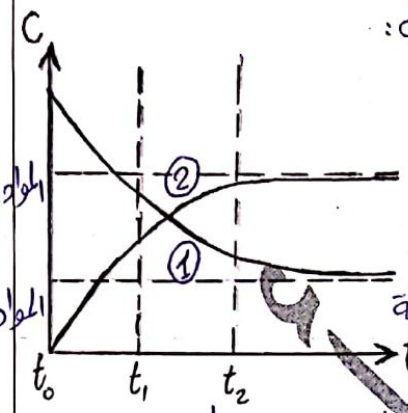
CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

• المخطوم الثاني:

1) ليكن لدينا المخطوم الآتي:

ماذا يمثل المخطوم (1)

وماذا يمثل المخطوم (2)

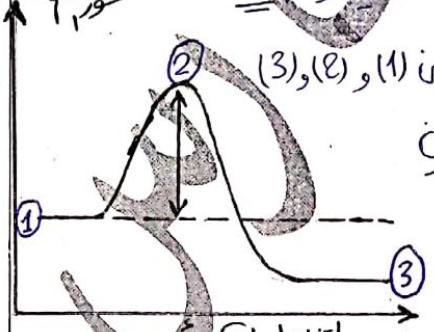


الحل:

المخطوم (1): يمثل تناقص تراكيز المتفاعلة بمرور الزمن.

المخطوم (2): يمثل تزايد تراكيز الناتجة بمرور الزمن.

2) ليكن لدينا المخطوم الآتي والمطلوب:



a) ماذا تمثل طاقات كل من (1) و (2) و (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.

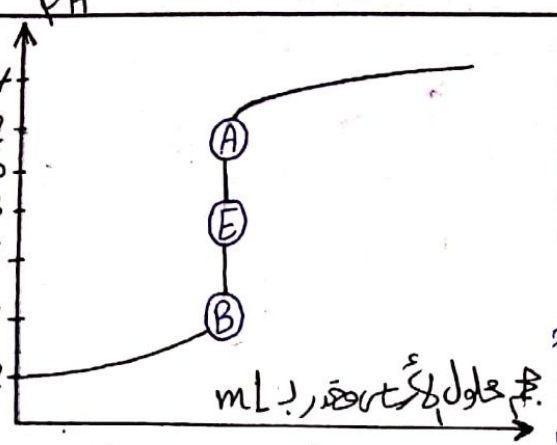
طاقة (3): هي طاقة المواد الناتجة.

b) طاقة التنشيط.

c) الطاقة المنتشرة.

d) ناشر للحرارة لأن $\Delta H_{rxn} < 0 \Rightarrow H_2 < H_1$ (المتفاعلة / الناتجة)

3) بين الشكل المجاور مخطط معايرة حمض قوي بأساس قوي:



① اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن التفاعل الحاصل.

② ماذا يمثل النقطة E.

③ حدد طبيعة الوسط عند كل من النقاط (E, B, A).

الحل:

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

② النقطة E هي نقطة نهاية المعايرة

③ عند A الوسط أساسي $pH > 7$

عند E الوسط متعادل $pH = 7$

عند B الوسط حمضي $pH < 7$

مع أطيب التمنيات بالنجاح والتفوق

أ. خالد جبل

أ. أمل أمران

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مكثفة كيمياء 2021

إعداد الأستاذ

فـــارس جـــقـــل

تطلب النسخة الأصلية من مكتبة الأمل مع

إمكانية الشحن للمحافظات على الرقم

0959458194

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner