



النماذج الإمتحانية في مادة الكيمياء

لصف الثالث الثانوي العلمي

الأستاذ: بلال صالح أبو محمود

مدرس مادتي الفيزياء والكيمياء

٩٤١٨٣٥٧٥



teacher.bilall

١٤٣٩ هـ
٢٠١٨-٢٠١٧ م



الجلسة الامتحانية الكيمياء بكالوريا علمي الأستاذ: بلال صالح أبو م哈مود 0941835765

الموجة الأولى

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة:

(1) الوسيط المستعدل في بلمهة **الحمض الكربوكسيلي**:

A- PCI_5

B- P_2O_5

C- Pd

D- $Li AlH_4$

(2) كي يتحول عنصر البيرانيوم $^{238}_{92}U$ إلى عنصر الثوريوم $^{234}_{90}Th$ تلقائياً

A- يطلق جسيم β

B- يطلق جسيم α

C- يكسب بروتوناً

(3) أحد المواد التالية لا تعد أساساً للويس:

A- CN^-

B- NH_3

C- BF_3

D- H_2O

(4) إذا كانت حرارة تعديل حمض قوي بأساس ضعيف تساوي $-53,2 KJmol^{-1}$ فإن حرارة تأين الأساس الضعيف ($KJmol^{-1}$):

A- 4,5

B- -110,9

C- 110,9

(5) إذا كانت قيمة التوازن $K_C > 10^3$ فإن التفاعل يكون:

تمام وفي الاتجاه المباشر-

تمام في الاتجاه العكسي-

D- معادم-

C- معادم-

(6) الموافقة لنقطة نهاية المعايرة تكون قيمتها قريبة من 9 عند معايرة:

A- $KOH \rightleftharpoons HNO_3$ B- $NH_4OH \rightleftharpoons H_2SO_4$ C- $NH_4OH \rightleftharpoons HCN$ D- $NaOH \rightleftharpoons CH_3COOH$

(7) الباراسيتامول مسكن للصداع هو عبارة عن:

A- حمض كربوكسيلي

B- غول-

C- أميد-

D- أمين-

ثانياً: اعط تفسيرا علميا لكل مما يأتي:

1- انحراف وابتعاد عن الواحد عند الأعداد الذرية الكبيرة. (بسبب تزايد الحاجة إلى النيترونات للتدعيم حبه الدافعات القوية الناشئة بينه النيترونات الموجبة وهذه نتائج الاستقرار)

2- لا يعد انحلال كلوريد الصوديوم في الماء حلمه (لأن أيونات هذا الملح حيادية لا تندمج أيونات الماء ($OH^- + H^+$) على اعتبار هذا الملح موجباً حمضاً وأساساً قوياً).

3- لماذا يعطي الحمض الكربوكسيلي أيون H_3O^+ عند تأينه في الماء، إهقطبية الرابطة $=C=O-H$ في نهرة الكربوكسيل $-COOH$ – فينفصل الأيون H^+ فيستند إلى مداره الفارغ بزوج اللدوني حرمه (H_3O^+ مثلاً أيون الهيدروجينوم).

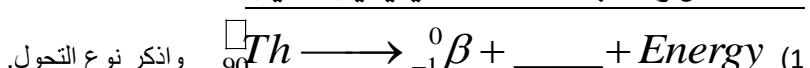
4- درجة غليان الاسترات أقل من درجات غليان الحموض الكربوكسيلي الموافقة لأنها غير قادرة على تشكيل روابط هيدروجينية بينها.

5- تمتاز الأمينات بصفة أساسية ضعيفة (لوجود زوج اللدوني حرمه على ذرة النتروجين).

6- الرائحة الكريهة المنبعثة من السمك الفاسد (بسبب تشكيل أمينات أليلية ذات رائحة كريهة وهي خطيرة على صحة الإنسان)

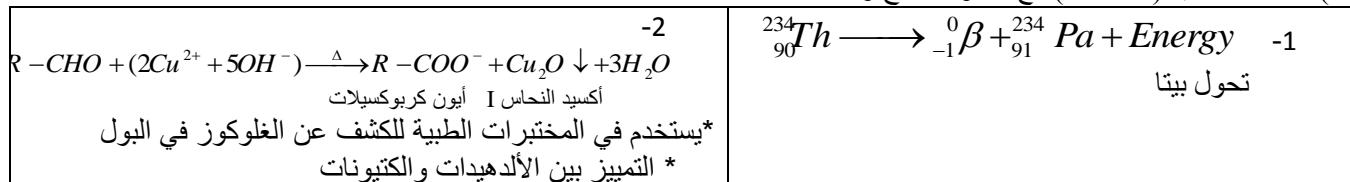
7- اشرح آلية عمل محلول المائي ($NaHCO_3$ ، H_2CO_3) كمحمل منظم (موقي) في الدم (باللحلق النظري)

ثالثاً أكمل واكتب المعادلات الكيميائية التالية:



(1) واذكر نوع التحول.

(2) تفاعل الألدهيد (RCHO) مع محلول فهانج واكتب استخداماً له



* يستخدم في المختبرات الطبية للكشف عن الغلوکوز في البول

* التمييز بين الألدهيدات والكتينونات

رابعاً: أجب عن الأسئلة التالية:

(1) تقوم نظرية التصادم على مفهومين رئيسيين ما هما هذين المفهومين وما شروط التصادم الفعال؟

(أ) لا يحدث التفاعل الكيميائي إلا إذا تصادمت جزيئات أو أيونات أو ذرات المواد المتفاعلة.

(ب) ليس بالضرورة أن يؤدي تصادم بين جزيئاته إلى حدوث تفاعل بينهما فهناك تصادمات فعالة وأخرى غير فعالة.

وشرط التصادم الفعال :

(أ) أن تكفي الجزيئات المتفاعلة في وحدة متساوية حيث المسافة والاتجاه.

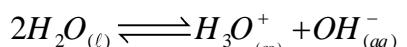
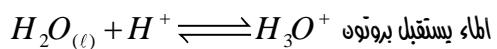
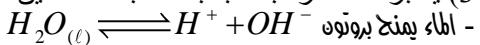
(ب) تكفي طاقة تنشيط تكفي لتطهير الروابط الكيميائية بين النازلت في المواد المتفاعلة وبين روابط جزيئية بين النازلت لتشكيل جزيئات المواد الناتجة.



(أ) بين أثر رفع درجة الحرارة على حالة التوازن وعلى K_C

- (b) بين أثر زيادة الضغط على حالة التوازن وعلى ثابت التوازن عند ثبات درجة الحرارة.
 (c) بين جهة ازدياد التوازن عند زيادة تركيز O_2 وانظر اسم القاعدة المعتمدة في اختلاف التراكيز.
 a. عند رفع درجة الحرارة ينزع التوازن نحو الاتجاه الماصل (الاتجاه العكسي في المعادلة) وتقصى قيمة ثابت التوازن بفتح درجة الحرارة لأن التفاعل هنا ناشر.
 b. زيادة الضغط ينزع التفاعل نحو الطرف الأقل مولان خازية في الاتجاه الأمامي وثابت التوازن لا تتغير قيمته لأنه يتعلق فقط بدرجة الحرارة.
 c. عند زيادة تركيز O_2 ينزع التوازن نحو الاتجاه الأمامي حسب قاعدة لوشاولييه وهي إذا حدث تغير في أحد العوامل المؤثرة في جملة متوازنة فإن التوازن ينزع في الاتجاه الذي يعاكس هذا التغير.

(3) يتغير الماء مركب مذبذب، اكتب المعادلتين المعتبرتين عن ذلك.



خامساً : حل المسائل التالية:

- (1) محلول لكربونات الصوديوم كتلته 2.2g وحجم المحلول 100mL ، نأخذ من هذا المحلول حجماً قدره 2mL فلزم لتعديله تعديلاً تماماً 8mL من محلول حمض كلور الماء $\text{PH}=1$ المطلوب: (a) اكتب معادلة المعايرة. (b) اكتب معادلة التفاعل.
 (c) أوجد النسبة المئوية للشوائب في عينة كربونات الصوديوم. (d) ما هو تركيز أيونات الهيدروكسيد في المحلول الناتج عن التعديل.

- (2) إذا كانت $\text{PH}=5$ لمحلول نترات الأمونيوم تركيزه 0.2mol.l^{-1} :
 (a) اكتب معادلة حلمها هذا الملح. (b) احسب كلاً من $[OH^-]$, $[H_3O^+]$ (c) احسب K_b , K_h (d) احسب النسبة المئوية المترافقمة من هذا الملح.

- (3) احسب الانتالبيبة القياسية للتفاعل الآتي:

مع العلم أن حرارة الاحتراق لكل من:

$$\Delta H_{(co)} = -284\text{kJmol}^{-1}$$

$$\Delta H_{(CH_3OH)} = -727\text{kJmol}^{-1}$$

$$\Delta H_{(H_2)} = -286\text{kJmol}^{-1}$$

- (4) يؤخذ 20mL من حمض الكبريت تركيزه 0.05mol.l^{-1} ويضاف إلى 10mL من محلول الصودا الكاوي حتى تمام المعايرة.
 (a) اكتب المعادلة الكيميائية المعتبرة عن تفاعل المعايرة الحاصل.
 (b) احسب تركيز محلول الصودا الكاوي المستخدم.
 (c) ما هو PH المحلول الناتج عن المعايرة وما هو المشعر المناسب لهذه المعايرة.
 (d) احسب التركيز المولى لمحلول ملح كبريتات الصوديوم الناتج.

$$(H:1) (O:16) (Na:23) (S:32)$$

(5)

يحدث التفاعل الآتي: $A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)} + D_{(g)}$ في درجة حرارة معينة، فإذا علمت أن نسبة التراكيزين

$$\frac{[A]_0}{[B]_0} = \frac{1}{3} \quad \text{و عند التوازن كان } [C]_{(eq)} = \frac{1}{6} [B]_{(eq)}, \text{ والمطلوب حساب:}$$

١- قيمة ثابت التوازن K . ٢- النسبة المئوية المترافقمة من المادة A.

(6)

- عامل حمض كربوكسيلي وحيد الوظيفة الحمضية $-COOH - R$ بمحلول هيدروكسيد الصوديوم فنحصل على ملح كتلته $\frac{41}{30}$ من كتلة الحمض المطلوب:

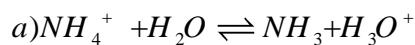
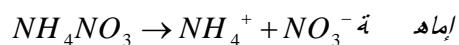
- (a) اكتب المعادلة المعتبرة عن التفاعل. (b) احسب الكتلة المولية لهذا الحمض.
 (7) يحتوي مركب كيتوني على (22,2%) أوكسجين.

(a) احسب الكتلة الجزيئية المولية M لهذا المركب الكيتوني.

(b) أوجد صيغته المجملية ونصف المنشورة وانظر اسمه حسب IUPAC

-2

-1



$$0.2 \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad \text{ب دار} \quad \quad \quad \text{إماه}$$

$$-x \quad \quad \quad +x \quad \quad \quad +x \quad \quad \quad \text{ت فاع} \quad \quad \quad \text{ب دار}$$

$$0.2-x \quad \quad \quad +x \quad \quad \quad +x \quad \quad \quad \text{ت واز} \quad \quad \quad \text{ف إ ن}$$

$$b) [H_3O^+] = 10^{-PH} mol.l^{-1} \quad \quad \quad \text{ف إ ن}$$

$$PH = 5$$

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

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

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

c)

$$K_h = \frac{[NH_3][H_3O^+]}{[NH_4^+]} = \frac{x^2}{0.2-x}$$

$$K_h = \frac{(10^{-5})^2}{0.2} = 5 \times 10^{-10}$$

$$K_h K_b = K_w$$

$$K_b = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5}$$

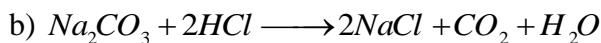
$$d) y = \frac{C}{C'} \times 100$$

علماء ن

$$C' = x$$

$$C = y \quad \quad \quad \text{ب تداز}$$

$$y = \frac{10^{-5}}{0.2} \times 100 = 5 \times 10^{-3} \%$$



c) عند تمام التعديل

$$n_{HCl} = n_{(Na_2CO_3)}$$

$$C_2V_2 = 2C_1V_1$$

$$10^{-1} \times 8 \times 10^{-3} = 2C_1 \times 2 \times 10^{-3}$$

$$C_1 = 0.2 mol.l^{-1}$$

نحسب كتلة Na_2CO_3 النقي

$$m = CVM_{Na_2CO_3}$$

$$= 0.2 \times 0.1 \times 106$$

$$m = 2.12 g$$

كتلة الشوائب = 2,2 - 2,12

$$= 0.08 g$$

كل 2,2g من Na_2CO_3 فيها شوائب 0.08

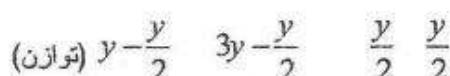
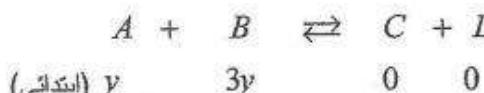
كل 100 من Na_2CO_3 فيها شوائب y

$$y = \frac{0.08 \times 100}{2.2} = 4\%$$

$$[OH^-] = 10^{-7}$$

لأن $NaCl$ ملح ينتج عن حمض قوي وأساس قوي وأيوناته تبقى
بحالة حيادية لا تتحلله $PH=7$

- 0



$$K_c = \frac{[C][D]}{[A][B]}$$

$$K_c = \frac{\frac{y}{2} \times \frac{y}{2}}{\frac{y}{2} \times \frac{5y}{2}}$$

$$K_c = 0.2$$

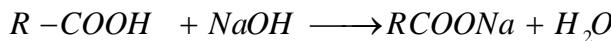
$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{y}{2} \text{ (mol.l}^{-1}) \text{ يتفاعل منها } y \text{ (mol.l}^{-1}) \text{ كل } \\ \text{كل } x \text{ (mol.l}^{-1}) \text{ يتفاعل منها } 100 \text{ (mol.l}^{-1}) \text{ كل } \end{array} \right.$$

$$x = \frac{100 \times \frac{y}{2}}{y} = (50)$$

(النسبة المئوية) = 50%

6

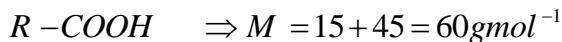
a)



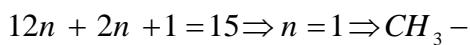
$$\frac{41}{30}x(R + 45) = x(R + 67)$$

$$41(R + 45) = 30(R + 67)$$

b)

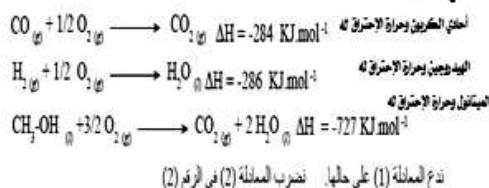


c)



إذن الحمض CH_3COOH حمض الإيتانويك

- 3

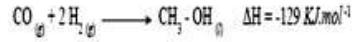


نضع المعلنة الناتجة مع مراعاة اختصار الدخول للمعلنة في كل طرف، ونضع حرارات الاحتراق

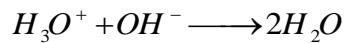
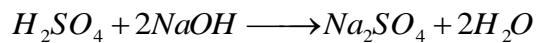
فنحصل على:

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$$

$$\Delta H = (-284) + (-572) + (-727) = -129 \text{ KJ.mol}^{-1}$$



4)



$$b) n_{(H_2SO_4)} = n'_{(NaOH)}$$

ثاني الوظيفة الحمضية

$$2C_1V_1 = C_2V_2$$

$$2 \times 0.05 \times 20 = C_2 \times 10$$

$$C_2 = 0.2 \text{ mol}^{-1}$$

$$c) PH = 7$$

المشعر أزرق بروم التيمول

d)

نحسب عدد مولات H_2SO_4 المتفاعلة

$$n = CV$$

$$= 0.05 \times 20 \times 10^{-3}$$

$$= 10^{-3} \text{ mol}$$



$$n' = 10^{-3}$$

$$C = \frac{n'}{V} = \frac{10^{-3}}{(20+10) \times 10^{-3}} = \frac{1}{30} \text{ mol.l}^{-1}$$

7

O

||



أي كل مول (جزيء) كيتون يحوي ذرة أكسجين كتلتها 16g

كل 100g كيتون تحتوي 22.2g أكسجين

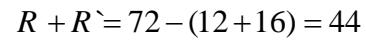
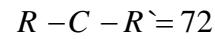
كل Mg كيتون تحوي 16g أكسجين

$$M = \frac{16 \times 100}{22.2} = 72 \text{ g mol}^{-1}$$

b)

O

||



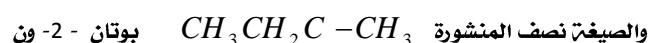
الاحتمال الأول $R = CH_3$



أو العكس

O

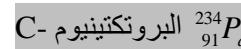
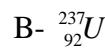
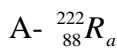
||



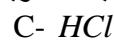
النموذج الثاني

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة:

(1) تحول من نموذج بيتا على $^{234}_{90}Th$ فيكون



(2) محلول المائي الذي له أكبر قيمة PH من بين المحاليل الآتية المساوية التركيز هو محلول:



(3) محلول لحمض الكبريت تركيزه الغرامي (4.9 g l^{-1}) فإن قيمة POH تساوي:

A- 4

B- 5

C- 6

D- 13

(4) لدينا التفاعل الأولي الآتي: $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)}$

إذا زدنا الضغط مع بقاء درجة الحرارة ثابتة بحيث يصبح الحجم ربع ما كان عليه فإن سرعة التفاعل تزداد

A- 8 مرات

B- 64 مرة

C- 16 مرة

D- 32 مرة

(5) المشرع المناسب لمعايير حمض ضعيف بأساس قوي.

D- فينول فتالين

A- الهليانتين

B- أحمر المتيل

C- أزرق بروم التيمول

D- حلمة

A- أسترنة

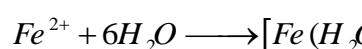
B- تصبن

C- تعديل

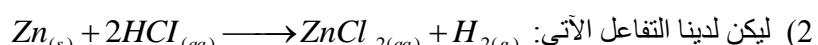
D- غول بتفاعل

ثانياً: أجب عن الأسئلة التالية:

(1) حدد كلاً من حمض لويس وأساس لويس في التفاعل التالي:



(2) ليكن لدينا التفاعل الآتي:



(A) هل هذا التفاعل متجانس أم لا ولماذا؟

(B) اقترح ثلاثة طرق لزيادة سرعة هذا التفاعل الكيميائي

3) اذكر شروط المعايرة الحجمية

<p>- 2</p> <p>a) تفاحل خيد متجانس لأنه يشمل أكمل حالة (طروا) غاز g صلب S. محلول S.</p> <p>b) ا) زيارة مساحة السطح المعرض للتفاحل ب) زيادة درجة الحرارة. ج) اختبار حفاز مناسب.</p>	<p>Fe^{2+} - حمض لويس 1</p> <p>H_2O أساس لويس</p>
<p>-3</p> <p>a) تفاحل امداد اطراد تعينها على نحو تام مع امداد القياسية. b) تفاحل محسن وسريع</p> <p>c) يمثل تفاحل اطعابية بمعادلة كيميائية ودوزونة. d) أن يكون التفاحل بسيط لا يتفق بأي تفاحلات شائعة.</p> <p>e) أن يتوفى مشعر مناسب</p>	

ثالثاً: اعط تفسيرا علميا لكل مما يأتي:

1. جميع الأملاح تتمتع بالخاصية القطبية (بسبب كونها مركبات أيونية تتالف من شقيه شق أساسي موجب وشق حمضى سالب)
 2. ما سبب نقصان ذوبان الحموض الكربوكسيلية في الماء بازدياد كثافتها المولية (بسبب ضعف تأثير الجزء العضوي COOH - زيادة فعالية الجزء الغير قطبي R في جزءي الحمض)
 - 1- على الألدهيدات والكيتونات غير قادرة على تشكيل روابط هيدروجينية (لعدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة شريدة الكربوكسيلية)
 - 2- تقاوم الكيتونات الأكسدة بالظروف العاديّة (لعدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة الألدوينيل)
 3. عمل محلول المنظم (CH_3COONa, CH_3COOH) (باللحظة النظري)
 4. نوى العناصر التي تزيد أعدادها الكتليلية عن 120 أقل استقراراً ولها نشاط اشعاعي (لأنها تمتلك طاقة اتباط نووية صغيرة مثل ^{238}U و ^{92}U)
 5. أكثر النوى استقراراً هي التي تكون أعدادها الكتليلية بين (40-120) لأنها تمتلك طاقة اتباط نووية كبيرة نسبياً مثل ^{56}Fe و ^{26}Fe
 6. لا نستطيع دوماً قياس حرارة تفاعل ما بالطريقة المباشرة (نظرنا لصعوبة حذف التفاعل في الشروط القاسية)

٧- رابعاً : اكتب الصيغ الكيميائية للمركبات التالية:

-3 أمينو الميتان CH_3NH_2	حمض 2، 3-ثنائي متيل الهكسانويك $CH_3CH_2CH_2CH(CH_3)CH_2COOH$	-2 $CH_3CH_2CH_2CH_2COOH$	حمض 2-برومو-3-متيل البوتانيويك $CH_3CH_2CH_2CH(Br)COOH$	-1
-5 بنتان أميد $CH_3CH_2CH_2CH_2CO-NH_2$	3، 3-ثنائي متيل بنتانال $CH_3CH_2CH_2CH_2C(CH_3)=O$	-4		

خامساً : اكتب المعادلات الآتية:

1- تفاعل الإستيرات مع الفلويات وما الفائدة منه عندما يكون الجذر الإلكيلي (R) سلسلة طويلة.

2- تفاعل اليود مع الأسيتون في وسط حمضي

$2) CH_3COCH_3 + I_2 \xrightarrow{H_3O^+} CH_3COCH_2I + HI$ <p style="text-align: center;">-1 يodo بروبان -2 ون</p>	$1) RCOOR' + NaOH \longrightarrow RCOONa + R'OH$ <p style="text-align: center;">يستخدم في صناعة الصابون عندما يكون R طويلة (التبين)</p>
---	---

سادساً: حل المسائل الآتية:

(1) محلول مائي مشبع لكبريتات الفضة تركيزه $(0.015 mol.l^{-1})$

المطلوب: (a) احسب جداء الذوبان (b) إذا أضيف للمحلول السابق وبدون تغيير الحجم محلول كبريتات الصوديوم بحيث يصبح تركيزها بال محلول $0.01 mol.l^{-1}$ والمطلوب:

- وضع بالحساب هل يتربّس ملح كبريتات الفضة

- فسر ذلك بالاعتماد على قاعدة لوشاولييه

(2) وضع $2 mol$ من SO_3 في وعاء سعته $10 l$ وسخن الوعاء إلى درجة حرارة معينة وجد عندها أن 10% من SO_3 قد تفكك حسب

المعادلة: $2SO_{3(g)} \rightleftharpoons 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$ احسب K_c

(3) محلول متيل أمين تركيزه $0.2 mol.l^{-1}$ وثابت تأينه 5×10^{-6} .

المطلوب: (a) اكتب معادلة تأينه وحدد الأزواج المترافق حسب برونشتاد لوري. (b) احسب PH للمحلول. (c) احسب كثافة حمض كلور الماء اللازم للتفاعل مع $100 ml$ من محلول متيل أمين السابق للحصول على ملح كلور متيل الامونيوم ثم احسب حجم محلول الحمض المستخدم اذا كان تركيزه $0.5 mol/l$

(4) ليكن لدينا التفاعل الآتي: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$ $\Delta H_{rxn}^o = ?$

فإذا علمت بأن جدول طاقات الروابط

رابطة	$N - H$	$H - H$	$N \equiv N$
$kJmol^{-1}$	391	436	946

(a) احسب تغير الانثالبيّة لهذا التفاعل. (b) احسب انثالبيّة التكون القياسي (NH_3) و التفكك القياسي (NH_3) ΔH_d^o ΔH_t^o لغاز النشار

(5) احسب مقدار النقص في كثافة الشمس خلال ساعة واحدة إذا كانت تشع طاقة مقدارها $38 \times 10^{27} J/s$ إذا علمت أن $C = 3 \times 10^8 m/s$

$n_{SO_3} = 2 mol$ $\left. C_{SO_3} = \frac{n}{V} = \frac{2}{10} = 0.2 mol.l^{-1} \right. \text{في وعاء سعته } 10 l$ $y = 10\% \text{ تفكك}$ $K_c = \frac{[SO_2]^2 [O_2]}{[SO_3]^2}$ $= \frac{(2x)^2 (x)}{(0.2 - 2x)^2}$ $= 1.23 \times 10^{-4}$ $[O_2] = x = 0.01 mol.l^{-1}$ $[SO_2] = 2x = 0.02 mol.l^{-1}$ $[SO_3] = 0.2 - 2x = 0.18 mol.l^{-1}$	-2 $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$ <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">0.2</td> <td style="padding: 5px;">0</td> <td style="padding: 5px;">0</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">-2X</td> <td style="padding: 5px;">+2X</td> <td style="padding: 5px;">X</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">0.2 - 2X</td> <td style="padding: 5px;">+2X</td> <td style="padding: 5px;">X</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">بداية تفاعل توازن</p> <p style="text-align: center;">كل 100 من SO_3 يتفكك منها 10 كل 200 من SO_3 يتفكك منها 20</p> $X = \frac{(10)(0.2)}{(100)(2)} = 0.01 mol.l^{-1}$	0.2	0	0	-2X	+2X	X	0.2 - 2X	+2X	X	$1) Ag_2SO_4 \rightleftharpoons 2Ag^+ + SO_4^{2-}$ $0.015 \quad 2 \times 0.015 \quad 0.015$ $a) K_{SP} = [Ag^+]^2 [SO_4^{2-}]$ $= (0.03)^2 \times 0.015$ $= 135 \times 10^{-7}$ $b) Na_2SO_4 \longrightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-}$ $0.01 \quad 2 \times 0.01 \quad 0.01$ $[SO_4^{2-}] = 0.01 + 0.015 = 0.025 mol.l^{-1}$ <p style="text-align: center;">الجديد</p> $Q = [Ag^+]^2 [SO_4^{2-}] = (0.03)^2 (0.025) = 225 \times 10^{-7}$ $Q > K_{SP}$ <p style="text-align: center;">فوق مشبع ويترسب قسم من كبريتات الفضة</p> <p style="text-align: center;">عند إضافة محلول كبريتات الصوديوم إلى محلول المشبع سيزداد تركيز أيونات الكبريت في محلول وحسب قاعدة لوشاولييه سوف يختل التوازن وينزاح باتجاه تشكيل الراسب من كبريتات الفضة.</p>
0.2	0	0									
-2X	+2X	X									
0.2 - 2X	+2X	X									

-4

$N \equiv N + 3H - H \longrightarrow 2H - N$ $\Delta H_{rxn}^{\circ} = \frac{946 - 2 \times 3 \times 391 - (3 \times 436)}{2} = 2254 - 2346 = -92 \text{ kJ mol}^{-1}$ <p>مجموعات طاقات روابط الماء الثاني - مجموعات طاقات روابط الماء الأول</p> $\Delta H_f^{\circ} = \frac{-92}{2} = 46 \text{ kJ mol}^{-1}$ <p>مجموعات طاقات روابط الماء الثاني - مجموعات طاقات روابط الماء الأول</p> $\Delta H_d^{\circ} = -\Delta H_f^{\circ} = 46 \text{ kJ mol}^{-1}$ <p>طاقة الشمس E خلال ساعة</p> $\Delta E = 38 \times 10^{27} \times 60 \times 60 = 1.368 \times 10^{32} \text{ J / S}$ $\Delta E = \frac{\Delta E}{C^2} = \frac{1.368 \times 10^{32}}{(3 \times 10^8)^2} = -1.52 \times 10^{15} \text{ Kg}$	<p>3-</p> $CH_3-NH_2 + H_2O \longrightarrow CH_3NH_3^+ + OH^-$ <p>أساس (1) حمض (2) حمض (1) أساس (2)</p> $CH_3-NH_2 + H_2O \longrightarrow CH_3NH_3^+ + OH^-$ $0.2 \quad 0 \quad 0$ $0.2 - x \quad x \quad x$ $K_C = \frac{[CH_3NH_3^+][OH^-]}{[CH_3NH_2]}$ $5 \times 10^{-6} = \frac{x^2}{0.2 - x} \Rightarrow x = [OH^-] = 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$ $[H_3O^+] = 10^{-11} \text{ mol.l}^{-1} \Rightarrow PH = 11$
---	--

الموضوع الثالث

أولاً : اختر الإجابة الصحيحة:

(1) عند معاملة الحمض الكربوكسيلي مع خماسي كلور الفوسفور نحصل على

- A- RCOOCl B- RCOOCl₂ C- RCOCl D- ROCl

(2) إذا علمت أن $K_{sp}(AgCl) = 6.25 \times 10^{-10}$ عند درجة حرارة معينة فإن تركيز أيونات الفضة في محلول المشبع $-AgCl$ يساوي:

- A- $2.5 \times 10^{-10} \text{ mol.l}^{-1}$ B- $1.25 \times 10^{-10} \text{ mol.l}^{-1}$ C- $6.25 \times 10^{-5} \text{ mol.l}^{-1}$ D- $2.5 \times 10^{-5} \text{ mol.l}^{-1}$

(3) التفاعل المتوازن : $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)}$ تكون العلاقة بين K_C ، K_P هي:

- A- $K_p = K_c RT$ B- $K_c = K_p RT$ C- $K_p = K_c$ D- $K_c = K_p(RT)^{-1}$

(4) تصدر النوى الواقعة تحت حزام الاستقرار: **بوزيترون**

(5) عند تمديد محلول حمض الأزوت ذي التركيز 0.1 mol.l^{-1} مئة مرة تصبح قيمة PH.

- A- 1 B- 2 C- 3 D- 4
- A- السيانيد B- استرة C- محلول تولن D- يستخدم في صناعة المرايا تفاعل: بلمهة

ثانياً: اعط تفسيرا علميا لكل مما يأتي:

(1) يتفاعل حمض كلور الماء مع مسحوق الزنك بسرعة أكبر من تفاعله مع قطعة الزنك المماطلة له بالكتلة (زيادة سرعة التفاعل بازدياد مساحة السطح المعروض لله الهواء المتفاعلة)

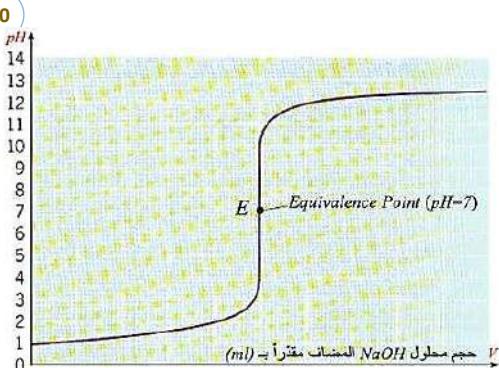
(2) على المواد الصلبة لا تظهر في عبارة ثابت التوازن [لأن تركيزها يبقى ثابتاً مما اختلفت كميتها]

(1) ذوبان الملح الناتج من حمض قوي وأساس قوي في الماء لا يعد حلمه [لأن أيونات الماء تتمدد دوّه أن تتفاعل مع أيونات الماء]

(3) ثابت التوازن K_c مقدار ترموديناميكي ثابت ليس له وحدة [لأنها في عبارة ثابت التوازن نفترض أنها نقسم تركيز كل مادة على تركيز معياري قيمته 1mol.l^{-1}]

(4) ثابت التوازن K_p مقدار ترموديناميكي ثابت ليس له وحدة [لأنها في عبارة ثابت التوازن نفترض أنها نقسم الضغط الجزيئي لكل مادة على ضغط معياري قيمته 1atm]

ثالثاً : أجب عن الأسئلة التالية:



(1) قارن بين التفاعلات الكيميائية والتفاعلات النوويه. عدد ثلات منها على الأقل.

(2) الشكل المجرد يمثل منحنى للمعايرة:

(a) بين ما نوع المعايرة المستخدمة

(b) بين المشعر المناسب المستخدم ولماذا؟

(c) لماذا تزداد قيمة PH.

(d) ماذا تتمثل النقطة E.

(3) يتم التفاعل الآتي على مرحلتين $\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{3(g)} \longrightarrow \text{NO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$ بين مراحل هذا التفاعل وكتب العلاقة المعبرة عن سرعته مع التعليل

ثالثاً:

-1

التفاعلات النووية	التفاعلات الterminalية
تحضير العناصر لتحول فيما بينها	يعاد ترتيب الذرات خلال سلس روابط وتشكيل روابط
تساهم البروتونات أو النيترونات وغيرها من الجسيمات	تساهم البروتونات الذئبة أو الجزيئية السطحية في سلس الروابط وتشكلها
ترافق بامتصاص أو إطلاق كميات صغيرة من الطاقة	ترافق بامتصاص أو إطلاق كميات صغيرة من الطاقة
لا يتعلّق سرعة التفاعل بدرجة الحرارة والضغط والوسط والتذبذب	يتعلّق سرعة التفاعل بدرجة الحرارة والضغط والوسط والتذبذب

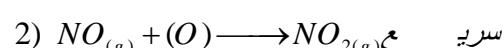
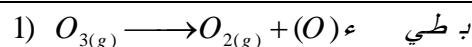
-2

(6) a) معايرة حمض قوي مع أساس قوي.

(b) أزرق يوم التيمول لأن نقطة نهاية المعايرة $\text{PH}=7$ ومدى المشعر (6-7.6)

(c) زياد PH تدريجياً بإضافة الأساس القوي بسبب أن كل الكلمة المضافة OH^- تتفاعل مباشرة مع أيونات العبرونيوم وعندما تصل إلى نقطة نهاية المعايرة تكون كل كمية أيونات العبرونيوم الابتدائية قد استهلكت وأي كمية مضافة من الأساس OH^- تبقى دوّه تفاعل مما يجعل الوسط قلوي.

(d) E : نقطة انتهاء المعايرة.



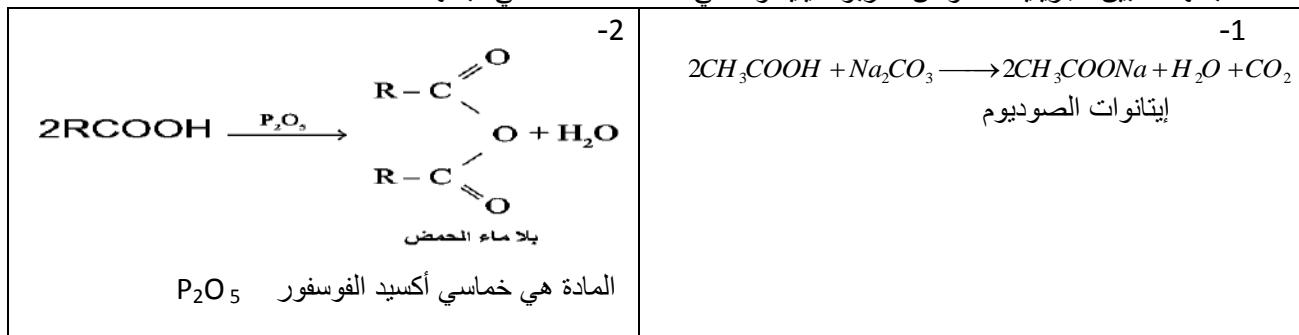
$$\nu = k [O_3]$$

التفاعل الأول تفاعل بطيء، وهو المحدد لسرعة التفاعل (التفاعل الأبطأ)

رابعاً : اكتب المعادلات الآتية:

(1) حمض الخل مع أملاح كربونات الصوديوم وسم الناتج.

(2) تفاعل الـbimeta ما بين الجزيئية للحموض الكربوكسيليـة وما هي المادة المستعملة في الـbimeta

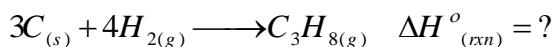


المادة هي خماسي أكسيد الفوسفور P_2O_5

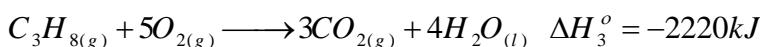
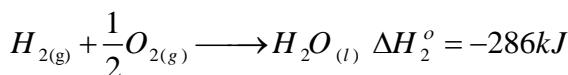
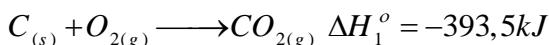
3	2	1
$CH_3 - NH - CH_3$ N- متيل أمينو الميتان	$CH_3 - CH - CH_2 - COOH$ OH حمض 3- هيدروكسي البوتانويك	O $CH_3 - CH_2 - C - O - CH_2 CH_3$ بروبانوات الاتيل

سادساً : حل المسائل الآتية:

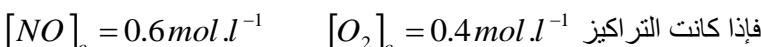
1. ليكن لدينا التفاعل التالي الذي يتم في الشروط القياسية



احسب قيمة تغير الانتالبية المرافقة لذلك التفاعل بالاعتماد على التفاعلات التالية.



2. يتم التفاعل الغازي الأولي:



فإذا كانت التراكيز $[NO]_o = 0.6 mol \cdot L^{-1}$ $[O_2]_o = 0.4 mol \cdot L^{-1}$

و ثابت السرعة $K = 10^{-2}$ المطلوب:

(a) احسب سرعة التفاعل الابتدائية

(b) احسب سرعة التفاعل عندما يصبح $[NO]$ ثلث ما كان عليه في البدء.

(c) احسب تراكيز المواد الثلاث عندما يتوقف التفاعل.

(d) بفرض أن التفاعل يتوقف بعد 10 ثانية من بدء التفاعل:-

i. احسب السرعة الوسطى لاستهلاك NO

ii. احسب السرعة الوسطى للتفاعل.

3. محلولان أحدهما حمض كلور الماء والآخر لحمض الكبريت لهما نفس التركيز $10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ هل لهما نفس الـ PH ؟ ولماذا؟

4. محلول للأدھید الإتيلي (الإيتانال) حجمه 200ml يقسم إلى قسمين متساوين A و B.

يضاف إلى قسم (A) محلول تولين فينتج راسب كثته 2,16g يؤكسد القسم (B) أكسدة تامة ثم يعاير الناتج بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تراكيزه 0.5mol.L^{-1}

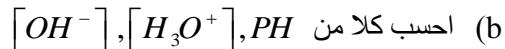
(1) اكتب المعادلات المعتبرة عن جميع التفاعلات الحاصلة.

(2) احسب تركيز الإيتانال مقدراً بـ $g \cdot L^{-1}$ ثم $mol \cdot L^{-1}$.

(3) احسب حجم NaOH المستعمل في المعايرة.

5. إذا علمت أن $pOH = 12$ في محلول حمض الكبريت (نام التأين)

(a) اكتب معادلة التأين



(c) احسب تركيز محلول هذا الحمض مقدراً بـ $mol \cdot L^{-1}$ ثم $g \cdot L^{-1}$

(d) نضيف إلى (20ml) من محلول هذا الحمض (180ml) من الماء المقطر ، احسب PH هذا محلول بعد التمدد

(O:16 H:1 S:32)

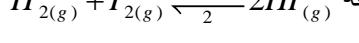


فإذا علمت أن التركيز الإبتدائي $[HI]_0 = 0.4 mol \cdot L^{-1}$ وأن النسبة المئوية المتفككة منه حتى بلوغ حالة التوازن تساوي 25%

(a) احسب ثابت التوازن K_p ثم استنتاج قيمة

(b) إذا كان ثابت سرعة التفاعل المباشر $k_1 = 10^{-2}$ احسب ثابت سرعة التفاعل العكسي k_2

ما قيمة ثابت التوازن للتفاعل المتوازن الآتي في نفس الشروط السابقة

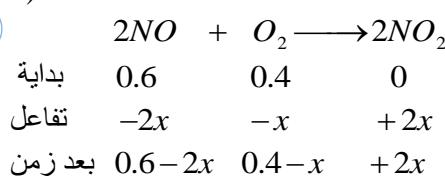


-2

a)

$$\begin{aligned} v &= k [NO]^2 [O_2] \\ &= 10^{-2} (0.6)^2 (0.4) \\ &= 1.44 \times 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}\text{s}^{-1} \end{aligned}$$

b)



$$[NO]' = \frac{1}{3} [NO]_o$$

$$0.6-2x = \frac{1}{3} \times 0.6$$

$$0.6-2x = 0.2$$

$$x = 0.2 \text{ mol.l}^{-1}$$

وعندما يكون

$$[NO]' = 0.2 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[O_2]' = 0.4-x$$

$$= 0.4-0.2$$

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

$$v' = 10^{-2} (0.2)^2 (0.2)$$

$$v' = 8 \times 10^{-5} \text{ mol.l}^{-1}\text{s}^{-1}$$

c)

$$\begin{aligned} v'' &= 0 && \text{عندما يتوقف التفاعل} \\ [NO]'' &= 0 && \text{وبالتالي:} \\ 0.6-2x &= 0 \\ x &= 0.3 \text{ mol.l}^{-1} && \text{نوعض:} \end{aligned}$$

$$[O_2]'' = 0.4-0.3$$

$$= 0.1 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[NO_2]'' = 2x = 0.6 \text{ mol.l}^{-1}$$

d)

$$\begin{aligned} a'') & \text{ السرعة الوسطى لاستهلاك NO} \\ v_{avg}(NO) &= \frac{\Delta [NO]}{\Delta t} = \frac{-(0-0.6)}{10} \\ &= 0.06 \text{ mol.l}^{-1}\text{s}^{-1} \end{aligned}$$

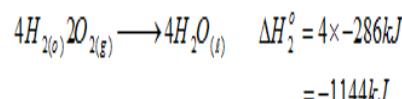
b'') السرعة الوسطى للتفاعل (

$$\begin{aligned} v_{avg} &= \frac{1}{2} V_{avg(NO)} \\ &= \frac{1}{2} \times 0.06 = 0.03 \text{ mol.l}^{-1}\text{s}^{-1} \end{aligned}$$

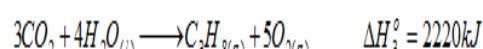
نضرب المعادلة الأولى بـ 3



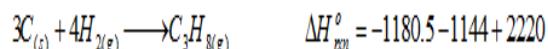
نضرب المعادلة الثانية بـ 4



نطلب المعادلة الثالثة ونغير إشارة



أخيراً نجمع المعادلات ونختصر المتشابهات من الطرفين



$$\Delta H_m^\circ = -104.5 \text{ kJ}$$

-1

-3

ليس لهما نفس PH



$$10^{-2} \quad 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

$[H_3O^+] = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$ لأنـه حمض قوي

$$PH = 2$$



$$10^{-2} \quad 2 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

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

حمض قوي ثانـي الوظيفة

$$PH = -\log(2 \times 10^{-2})$$

$$PH = -\log 2 - \log 10^{-2}$$

$$PH = 2 - \log 2$$

5)

a)



b)

$$pH + pOH = 14 \Rightarrow pH = 14 - 12 = 2$$

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

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

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12} \text{ mol.l}^{-1}$$

c)

$$[H_3O^+] = 2[H_2SO_4] \Rightarrow [H_2SO_4] = \frac{10^{-2}}{2} = 0.005 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$C_{(mol.l^{-1})} M = C_{(g.l^{-1})} \Rightarrow C_{(g.l^{-1})} = 0.005 \times 98 = 0.49 \text{ g.l}^{-1}$$

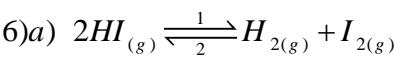
d)

$$CV = C V^\downarrow$$

$$10^{-2} \times 20 = C^\downarrow (20 + 180)$$

$$C^\downarrow = 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$pH^\downarrow = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-3} = 3$$



$$\begin{array}{ccc} 0.4 & 0 & 0 \\ 0.4 - 2x & x & x \end{array}$$

$$25 \quad \begin{array}{c} \xleftarrow{\text{Heat}} \\ 100 \text{ mol.l}^{-1} \end{array} \quad \begin{array}{c} \xleftarrow{\text{Heat}} \\ 0.4 \text{ mol.l}^{-1} \end{array}$$

$$2x = \frac{0.4 \times 25}{100} = 0.1 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[HI]_{eq} = 0.4 - 0.1 = 0.3 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[H_2]_{eq} = [I_2]_{eq} = x = \frac{0.1}{2} = 0.05 \text{ mol.l}^{-1}$$

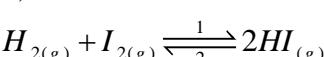
$$K_c = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2} = \frac{(0.05)^2}{0.3^2} = \frac{1}{36} = 0.0277$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} = K_c (RT)^0 = K_c$$

b)

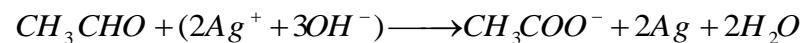
$$K_c = \frac{k_1}{k_2} \Rightarrow \frac{1}{36} = \frac{10^{-2}}{k_2} \Rightarrow k_2 = 36 \times 10^{-2}$$

c)

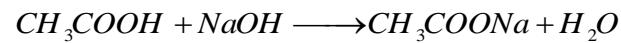
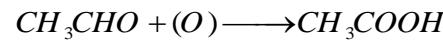


$$K_c^\downarrow = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = 36$$

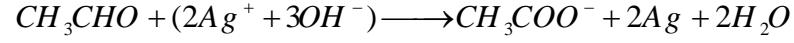
4-



a)



b)



44

$2 \times 108g$

m_1

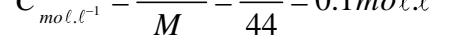
2,16g

$$m_1 = \frac{216 \times 10^{-2} \times 44}{216} = 0.44g$$

لأن قسمين متساوين = $0.44 \times 2 = 0.88g$ كتلة الإيتانول الكلية

$$C_{g.l^{-1}} = \frac{m}{V} = \frac{0.88}{0.2} = 4.4 \text{ g.l}^{-1}$$

c)



44

60

0.44

y

$$y = \frac{0.44 \times 60}{44} = 0.6g$$

$n_{OH^-} = n$
الحمض المتأين

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

$$0.5 \times V = \frac{0.6}{60} \Rightarrow V = 0.02 \ell$$

عند تمام المعايرة

$$2x = \frac{0.4 \times 25}{100} = 0.1 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[H_2]_{eq} = [I_2]_{eq} = x = \frac{0.1}{2} = 0.05 \text{ mol.l}^{-1}$$

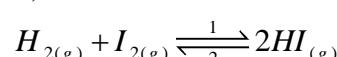
$$K_c = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2} = \frac{(0.05)^2}{0.3^2} = \frac{1}{36} = 0.0277$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} = K_c (RT)^0 = K_c$$

b)

$$K_c = \frac{k_1}{k_2} \Rightarrow \frac{1}{36} = \frac{10^{-2}}{k_2} \Rightarrow k_2 = 36 \times 10^{-2}$$

c)



$$K_c^\downarrow = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = 36$$

المواد الرابع

أولاً: اختار الإجابة الصحيحة:

(1) الصفة التي يديها محلول كلوريد الأمونيوم:

- | | | | |
|---------------------|---------------------|------------------------|--------------------------|
| A- حمضي | B- معتدل | C- أساسي | D- مذيب |
| A- 2% | B- 0.2% | C- 2% | D- $2 \times 10^3 \%$ |
| A- الوسيط | B- الضغط | C- التركيز | D- درجة الحرارة |
| A- الضغط المطبق فقط | B- درجة الحرارة فقط | C- الضغط ودرجة الحرارة | D- تعتمد الإنثالبيا على: |
| A- PCI_5 | B- P_2O_5 | C- Pd | D- $Li AlH_4$ |
| A- أكسدة | B- تصبن | C- تعديل | D- أستردة |

ثانياً: اعط تفسيرا علميا لكل مما يأتي:

- (1) لماذا لا يوجد أيون الهيدروجين منفردا في المحاليل المائية للحموض؟ لأنه يندفع جزيئ الماء ببرابطة تسازية ويعطي أيون الهيدروجين.
- (2) اشرح آلية زيادة انحلال ملح فوسفات ثلاثية الكالسيوم في محلوله المتشبع.

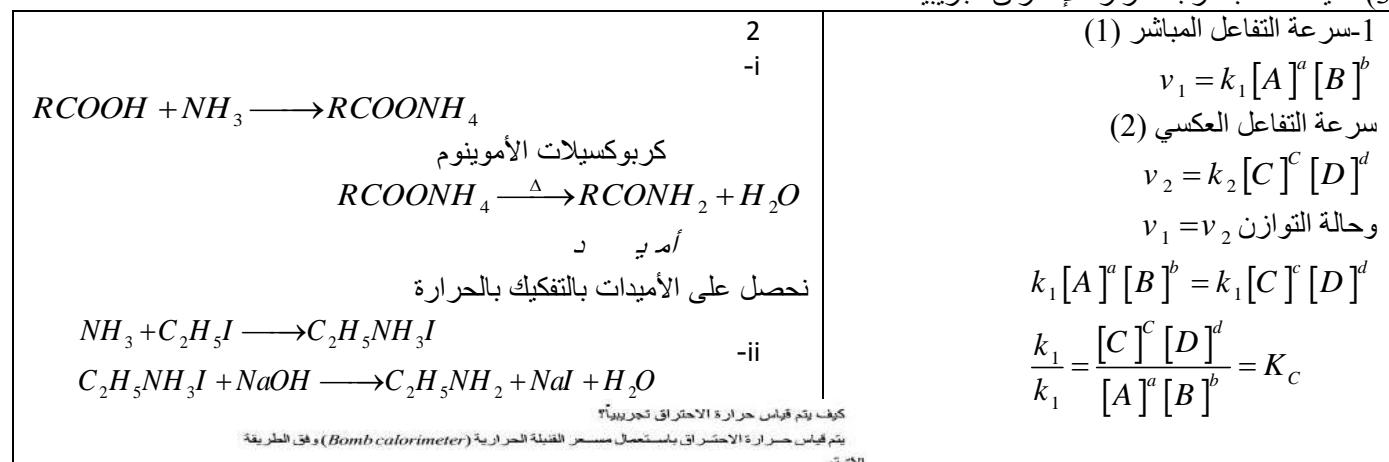
عند إضافة حمض كلور الماء (هالا) إلى محلول $Ca_3(PO_4)_2$ المتشبع.
 $Ca_3(PO_4)_2 \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2PO_4^{3-}$
 H_3PO_4 ضعيف التأين، وهذا يعني أنه تزيد أيونات الفوسفات PO_4^{3-} سيناقصه في المحلول فيختل التوازن حسب لوشاولييه سينماح بالاتجاه (1) وكيفية من الملح الصلب $Ca_3(PO_4)_2$ ستذهب إلى أن يصل إلى حالة توازن جريدة.

(3) مجموع كتل المكونات للنواة وهي حرارة أكبر من كتلة النواة القصبة في اللثنة يتتحول إلى طاقة تربط مكونات النواة بعضها ببعض

(4) بعض التفاعلات ينتج عنها تفاعل كيميائي وليس جميعها لأن بعض التصادمات فعالة وبعضها غير فعالة ولا يحد التفاعل الكيميائي إلا إذا تصادمت جزيئات (أو أيونات أو ذرات) المواد المتفاعلة تماماً فعلاً)

ثالثاً: أجب عن الأسئلة التالية:

- (1) ليكن لدينا معادلة التفاعل العكوس الآني. $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ فرض أن كل من التفاعل المباشر (1) والعكسي (2) أوليان استنتاج K_C لهذا التفاعل.
- (2) اكتب المعادلات الآتية.
- i. تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع النشادر مع تفكك الناتج بالحرارة وما فائدة التفاعل
 - ii. تحضير إتيل الأمين انطلاقاً من النشادر بطريقة هوفمان.
 - (3) كيف تحسب درجة حرارة الاحتراق تجريبيا؟



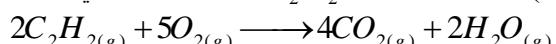
-3



دابعاً: حل المسائل التالية:

1) إذا كان عمر النصف لمادة مشعة (12) سنة وكان الزمن الكلي للتحول 48 سنة. ما هو عدد النوى الذي يبدأ به التحول علمًاً أن عدد النوى في نهاية التحول 2×10^5 نواة.

(2) يحترق الإستيلين C_2H_2 وفق التفاعل الآتي:



المطلوب:

a- احسب الانتالبيه القياسيه للتفاعل اعتماداً على جدول انتالبيات التكون القياسيه

المركب	$C_2H_{2(g)}$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(g)}$
$\Delta H_f^o \text{ kJ mol}^{-1}$	226.7	-393.5	-241.8

b- حدد التفاعل ناشر أم ماصل مع التعليل.

c- احسب حرارة احتراق غاز الاستيلين القياسيه

(3) لزم لتعديل 50ml من حمض الكبريت تعديلاً تاماً 30ml 0.5mol.l⁻¹ من محلول الصود الكاوي تركيزه 0.25mol.l⁻¹ والمطلوب:

(a) اكتب معادلة المعايرة.

(b) احسب تركيز حمض الكبريت مقدراً بـ mol.l⁻¹.

(c) احسب كثافة الحمض المستعمل في l منه.

(d) احسب حجم الماء المقطر اللازم إضافته إلى 30ml من محلول الحمض السابق ليصبح تركيزه 0.01mol.l⁻¹.

(4) محلول مائي لحمض سيانيد الهيدروجين HCN تركيزه الابتدائي $Ca = 0.2 \text{ mol.l}^{-1}$ بفرض أن ثابت تأين هذا الحمض $K_a = 5 \times 10^{-10}$ المطلوب:

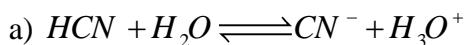
(a) اكتب معادلة التأين لحمض HCN وحدد الأزواج المترافقه (حمض / أساس) حسب برونشتاد لوري.

(b) احسب تراكيز $[OH^-]$ $[H_3O^+]$ في محلول ثم احسب PH للمحلول.

(c) احسب حجم محلول هيدروكسيد البوتاسيوم ذي التركيز 0.1 mol.l^{-1} اللازم لمعايرة 20ml من محلول الحمض السابق.

$\Delta H_{rxn}^o = \sum_{\text{متفاعلات}} \Delta H^o - \sum_{\text{نواتج}} \Delta H^o$ <p style="text-align: center;">(a)</p> $= [(4 \times \Delta H_f^o(CO_2)) + (2 \times \Delta H_f^o(H_2O))] - [(2 \times \Delta H_f^o(C_2H_2)) + 0]$ $= [(4 \times -393.5) + (2 \times -241.8)] - [(2 \times 226.7)]$ $= -2057.6 - 453.4$ $= -2511 \text{ kJ}$ <p style="text-align: center;">(b) التفاعل ناشر للحرارة $\Delta H < 0$ لأن</p> <p style="text-align: center;">(c) يحترق 2mol من الاستيلين بوجود كمية كافية من الأوكسجين فيكون</p> $\Delta H_f^o(C_2H_2) = \frac{-2511}{2} = -1255.5 \text{ kJ mol}^{-1}$	$t_{\frac{1}{2}} = 12 \text{ years}$ $48 \text{ years} = \text{الزمن الكلي}$ $\text{نحو} \frac{\text{الزمن الكلي}}{\text{النصف}} = \frac{48}{12} = 4 \text{ مرات}$ $2^n = \text{نضرب عدد النوى النهائي بـ } 2^n \text{ حيث}$ $n = \text{عدد مرات التكرار}$ $2^4 = 16$ $2 \times 10^5 \times 16 = 32 \times 10^5 \text{ نواة كالتالي}$ $\text{أو حسب كالتالي التكرار} = \frac{\text{الزمن الكلي}}{\text{النصف}} = 4 \text{ مرات}$ $N = \text{عدد النوى}$ $N = \frac{N}{2} \rightarrow \frac{N}{4} \rightarrow \frac{N}{8} \rightarrow \frac{N}{16}$ $\frac{N}{16} = 2 \times 10^5$ $N = 2 \times 10^5$ $N = 2 \times 10^5 \times 16$ $= 32 \times 10^5$
---	---

-3



حمض مرافق (2) أساس (2) حمض (1)

b)

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a C_a} \\ = \sqrt{5 \times 10^{-10} \times 0.2}$$

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

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

$$[OH^-] = \frac{10^{-4}}{10^{-5}} = 10^{-9} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-5} = 5$$

c)

$$KOH \ n = n HCN$$

$$CV = C V'$$

$$0.1 \times V = 0.2 \times \frac{20}{1000}$$

$$V = \frac{0.2}{0.1} \times \frac{20}{1000}$$

$$V = 0.04 \ell$$



b)



$$V_1 = 50 \times 10^{-2} \ell \quad V_2 = 3 \times 10^{-2} \ell \quad V_3 = 2 \times 10^{-2} \ell$$

$$C_1 = ? \quad C_2 = 0.5 \quad C_3 = 0.25 \text{ mol.l}^{-1}$$

عند تمام التعديل

$$n_{KOH} + n_{NaOH} = n_{H_2SO_4}$$

$$C_3 V_3 + C_2 V_2 = 2C_1 V_1$$

$$0.25 \times \frac{20}{1000} + 0.5 \times \frac{30}{1000} = 2C_1 \times \frac{50}{1000}$$

$$C_1 = 0.2 \text{ mol.l}^{-1}$$

c)

$$m = CVM_{H_2SO_4}$$

$$= 0.2 \times 5 \times 98$$

$$m = 98g$$

d)

قبل التمديد بعد التمديد



$$V_1 = 3 \times 10^{-2} \ell \quad V_2 = ?$$

$$C_1 = 0.2 \text{ mol.l}^{-1} \quad C_2 = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$\begin{matrix} \text{قبل} & \text{n} \\ CV & = C V' \end{matrix}$$

$$3 \times 10^{-3} \times 0.2 = 10^{-2} V'$$

$$V' = 0.6 \ell$$

$$= V' - V \quad \text{حجم الماء المضاف}$$

$$= 0.6 - 0.03$$

$$= 0.57 \ell$$

الأستاذ بلال صالح أبو محمد

www.facebook.com/teacher.bilall

0941835765

مسائل متنوعة:

نصيف 500 mL من محلول كلوريد الباريوم ذي التركيز $2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ إلى 500 mL من محلول كبريتات البوتاسيوم ذي التركيز $4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$. فإذا علمت أن جداء الذوبان لملح كبريتات الباريوم يساوي $K_{sp} = 10^{-6}$ بين بالحساب هل يتربّس ملح كبريتات الباريوم أم لا.

بعد الإضافة يصبح الحجم الكلي للمحلول = لتر واحد

نحسب التراكيز الجديدة منه قانون التمديد

$$\text{بعد } CV = C V \text{ قبل}$$

فيكون:

$$C_{BaCl_2} = \frac{2 \times 10^{-4} \times 0.5}{1}$$

$$C_{BaCl_2} = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$C_{K_2SO_4} = \frac{4 \times 10^{-4} \times 0.5}{1}$$

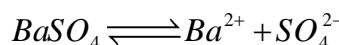
$$= 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

معادلة التفاعل بين كلوريد الباريوم وكبريتات البوتاسيوم



لكي نعرف أن كبريتات الباريوم تتربّس أم لا.

يجب حساب الجداء الأيوني ونقارنه بجداء الذوبان



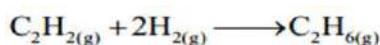
لأن $BaCl_2$ تتأين بشكل تام

$$[SO_4^{2-}] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

لأن K_2SO_4 تتأين بشكل تام

$$Q = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}] = 2 \times 10^{-8}$$

$K_{sp} > Q$ إذن لا يتربّس

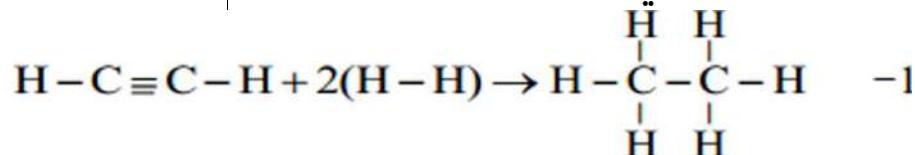


$$\Delta H_{rxn}^\circ = -312 \text{ kJ}$$

لديك التفاعل الممثل بالمعادلة الآتية:
إذا علمت أن:

$$\Delta H_{b(C-H)}^\circ = 415 \text{ kJ.moL}^{-1}, \Delta H_{b(C=C)}^\circ = 812 \text{ kJ.moL}^{-1}, \Delta H_{b(C-C)}^\circ = 344 \text{ kJ.moL}^{-1}$$

والمطلوب: 1- احسب طاقة الرابطة $(H-H)$ 2- هل هذا التفاعل ماص أم ناشر للحرارة؟ علل إجابتك.



$$\Delta H_{rxn}^{\circ} = \sum \Delta H_b^{\circ} - \sum \Delta H_b^{\circ}$$

متفاعلة ناتجة

$$\Delta H_{rxn}^{\circ} = \left[2 \Delta H_b^{\circ}_{(C-H)} + \Delta H_b^{\circ}_{(C=C)} + 2 \Delta H_b^{\circ}_{(H-H)} \right] - \left[\Delta H_b^{\circ}_{(C-C)} + 6 \Delta H_b^{\circ}_{(C-H)} \right]$$

$$-312 = [2(415) + 812 + 2x] - [344 + 6 \times 415]$$

$$2x = 880$$

$$\Delta H_b^{\circ}_{(H-H)} = x = 440 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

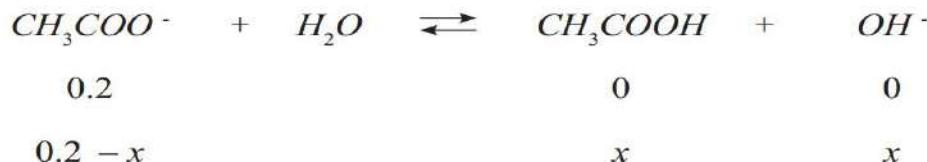
2- التفاعل ناشر للحرارة

$\Delta H < 0$ لأن

محلول من ملح خلات الصوديوم CH_3COONa تركيزه 0.2 mol.l^{-1} . المطلوب:

- اكتب معادلة حلمة هذا الملح، واحسب pH المحلول، حيث ثابت تأين حمض الخل $10^{-5} \times 2$.
- نضيف إلى المحلول السابق قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.01 mol.l^{-1} احسب النسبة المئوية المترافقه من ملح خلات الصوديوم في هذه الحالة.

الطلب الأول

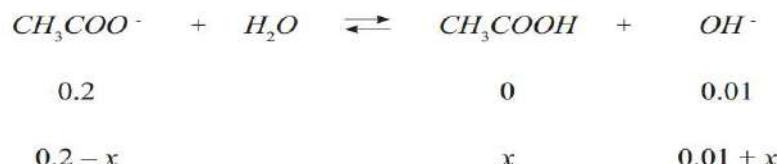


$$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}$$

$$\begin{aligned} \frac{10^{-14}}{K_a} &= \frac{x^2}{0.2 - x} \\ \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} &= \frac{x^2}{0.2} \\ x &= 10^{-5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} pH &= 5 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-5} \text{ mol} \\ [OH^-] &= \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} \text{ mol.l}^{-1} \\ pH &= -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-9} = 9 \end{aligned}$$

الطلب الثاني



$$\begin{aligned} K_h &= \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} = \frac{x(0.01 + x)}{0.2 - x} \\ x &= 10^{-8} \text{ mol.l}^{-1} \\ \alpha &= \frac{10^{-8} \times 100}{2} = 5 \times 10^{-6} \% \end{aligned}$$

احسب قيمة ثابت تأين حمض الخل K_a إذا علمت أن تركيزه الابتدائي $C_a = 0.1 \text{ mol.l}^{-1}$ وأن درجة تأينه تساوي 1.34%.

يُحسب ثابت تأين حمض الخل K_a انطلاقاً من العلاقة:

$$K_a = [H_3O^+]^2 / C_a \quad (*)$$

وبالاستفادة من تعريف درجة التأين: $\alpha = [H_3O^+] / C_a$ نجد أن:

$$[H_3O^+] = \alpha \cdot C_a$$

وبتعويض العلاقة الأخيرة في العلاقة (*) يكون:

$$K_a = \alpha^2 \cdot C_a^2 / C_a = \alpha^2 \cdot C_a = (1.34 \times 10^{-2})^2 \times 0.1 = 1.8 \times 10^{-5}$$

لتعديل ml 50 من محلول حمض كلور الماء تعديلاً تماماً يلزم ml 20 من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم

تركيزه $0.5 \text{ mol} \cdot \ell^{-1}$ المطلوب: 1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل.

2- احسب تركيز محلول حمض كلور الماء المستعمل.

3- احسب تركيز محلول ملح كلوريد البوتاسيوم الناتج عن المعايرة مقدراً بـ $\text{g} \cdot \ell^{-1}$

4- يضاف ml 120 من الماء المقطر إلى حجم مناسب V من محلول كلوريد البوتاسيوم السابق فيصبح تركيزه $0.1 \text{ mol} \cdot \ell^{-1}$
احسب الحجم V (Cl: 35.5 . K: 39)



$$\dots \quad n_{\text{H}_3\text{O}^+} = n_{\text{OH}^-} \quad (2)$$

$$\dots \quad C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$\dots \quad C_1 \times 50 \times 10^{-3} = 0.5 \times 20 \times 10^{-3}$$

$$\dots \quad C_1 = 0.2 \text{ mol} \cdot \ell^{-1}$$

$$\dots \quad n_{\text{KOH}} = n_{\text{KCl}} \quad (3)$$

$$C V = C' V'$$

$$V' = V_1 + V_2$$

$$\dots \quad V' = 70 \text{ ml}$$

$$\dots \quad 0.5 \times 20 \times 10^{-3} = C' \times 70 \times 10^{-3}$$

$$\dots \quad C' = \frac{1}{7} \text{ mol} \cdot \ell^{-1}$$

$$\dots \quad C_{\text{g} \cdot \ell^{-1}} = C_{\text{mol} \cdot \ell^{-1}} \cdot M$$

$$\dots \quad M = 74.5 \text{ (mol} \cdot \ell^{-1})$$

$$\dots \quad C_{\text{g} \cdot \ell^{-1}} = \frac{1}{7} \times 74.5$$

$$\dots \quad C = 10.64 \text{ g} \cdot \ell^{-1}$$

يقبل: $C = 10.6 \text{ g} \cdot \ell^{-1}$

(4)

..... (بعد التمديد) $n = n'$ (قبل التمديد)

$$C V = C' V'$$

$$\dots \quad 0.5 V = 0.1 (V + 120)$$

$$\dots \quad 5V = V + 120$$

$$\dots \quad V = 30 \text{ ml}$$

أذيب 6.36 g من كربونات الصوديوم اللامائية Na_2CO_3 في الماء المقطر وأكمل حجم محلول إلى 100 mL المطلوب:

1- احسب تركيز محلول ملح كربونات الصوديوم اللامائية الناتج مقداراً بـ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ و $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$

2- يعير حجم V من محلول حمض الكبريت تركيزه $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ بمحلول الملح السابق، فيلزم منه 50 mL حتى تمام المعايرة . (a) اكتب المعادلة الكيميائية المعتبرة عن التفاعل الحاصل.

(b) احسب V حجم محلول حمض الكبريت اللازم حتى إتمام المعايرة.

(c) احسب pOH محلول حمض الكبريت المستعمل.

(O :16 , Na : 23 , C :12)



$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = C \cdot V \quad (\text{b})$$

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0.6 \times 50 \times 10^{-3}$$

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0.03 \text{ (mol)}$$



$$1 \text{ (mol)} \quad 1 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{ (mol)} \quad 0.03 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0.03 \text{ (mol)}$$

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

$$V = \frac{0.03}{0.05}$$

$$V = 0.6 \text{ L}$$

$$C_{\text{g} \cdot \text{L}^{-1}} = \frac{m}{V} \quad (1)$$

$$C_{\text{g} \cdot \text{L}^{-1}} = \frac{6.36}{0.1}$$

$$C_{\text{g} \cdot \text{L}^{-1}} = 63.6 \text{ (g} \cdot \text{L}^{-1}\text{)}$$

$$C_{\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}} = \frac{C_{\text{g} \cdot \text{L}^{-1}}}{M_{(\text{Na}_2\text{CO}_3)}}$$

$$M_{(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = 106 \text{ (g} \cdot \text{mol}^{-1}\text{)}$$

$$C_{\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}} = \frac{63.6}{106}$$

(c)

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 2\text{Ca}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-1} \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{)}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-1}$$

$$\text{pH} = 1$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$1 + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pOH} = 13$$

$$C_{\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 0.6 \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{)}$$

مسالة احسب مقدار النقصان في كتلة الشمس خلال يوم واحد إذا علمت أن الشمس تشع طاقة مقدارها $38 \times 10^{27} \text{ J} / \text{s}$

أولاً، نحول اليوم إلى ثوانٍ =

$$= 24 \times 60 \times 60 \\ = 86400 \text{ s}$$

ثانياً، نحسب طاقة الشمس خلال يوم واحد

$$E = 38 \times 10^{27} \times 86400 \\ = 3.2832 \times 10^{33} \text{ J} / \text{s}$$

ثالثاً، من قانون إينشتاين

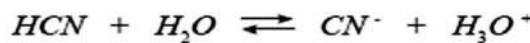
$$\Delta E = \Delta m c^2 \\ \Rightarrow \Delta m = \frac{\Delta E}{c^2} \\ = \frac{3.283 \times 10^{33}}{(3 \times 10^{33})^2} \\ = -3.648 \times 10^{15} \text{ Kg}$$

وعلينا إشارة السالب لأنها نقصان في الكتلة.

لديك محلول مائي لحمض سيانيد الهيدروجين HCN تركيزه الابتدائي $C_e = 0.2 \text{ mol.l}^{-1}$ ، بفرض أن ثابت تأين هذا الحمض يساوي 5×10^{-10} ، المطلوب:

- اكتب معادلة التأين لحمض سيانيد الهيدروجين.

الحل:



2. احسب النسبة المئوية لتأين هذا الحمض ثم احسب pH للمحلول.

الحل:

HCN	+	H_2O	\rightleftharpoons	CN^-	+	H_3O^+
0.2				0		0
$0.2 - x$				x		x

$$K_a = \frac{[CN^-][H_3O^+]}{[HCN]}$$

$$5 \times 10^{-10} = \frac{x^2}{0.2 - x} \Rightarrow x = 10^{-5} \text{ mol.l}^{-1}$$

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

النسبة المئوية لتأين هذا الحمض:

$$\alpha = \frac{10^{-5} \times 100}{0.2} = 5 \times 10^{-3} \%$$

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

3. يعاير حجم V_1 من حمض سيانيد الهيدروجين السابق بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.1 mol.l^{-1} فلزم (20 ml) ل تمام التعديل احسب V_1 .

الحل:

$$\begin{aligned} C_1 \cdot V_1 &= C_2 \cdot V_2 \\ 0.2 \times V_1 &= 0.1 \times 20 \\ V_1 &= 10 \text{ ml} \end{aligned}$$

4. في تجربة ثانية لمعايرة حمض سيانيد الهيدروجين السابق بمحلول آخر لهيدروكسيد الصوديوم كان تركيز الملح الناتج 0.05 mol.l^{-1} ، احسب pH للمحلول في هذه التجربة.

الحل:

CN^-	+	H_2O	\rightleftharpoons	HCN	+	OH^-
0.05				0		0
$0.05 - x$				x		x

$$K_h = \frac{[HCN][OH^-]}{[CN^-]} = \frac{x^2}{0.05 - x}$$

$$\frac{10^{-14}}{K_a} = \frac{x^2}{0.05 - x} \Rightarrow \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-10}} = \frac{x^2}{5 \times 10^{-2}}$$

$$x = 10^{-3}$$

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

$$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-3}} = 10^{-11} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log 10^{-11} = 11$$



٩- المحلول المنظم (المؤقت):

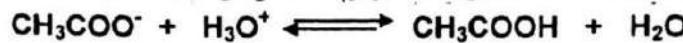
هو المحلول الذي يُحدِّد من التغييرات الكبيرة في قيمة pH عندما تضاف إليه كمية قليلة من حمض قوي أو أساس قوي (حيث لا تتغير قيمة pH إلا في مجال محدود) وهو محلول مائي لمزيج حمض ضعيف مع أحد أملاحه الذوبة، أو محلول مائي لمزيج أساس ضعيف مع أحد أملاحه الذوبة . والحاليل المنظمة في جسم الإنسان ضرورية لحياته، فهي تحافظ على pH دمه.

١) حالة محلول منظم ناتج عن حمض ضعيف مع أحد أملاحه الذوبة:

أ) سؤال أول:

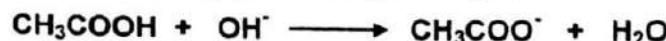
يعتبر محلول المائي لحمض الخل مع خلات الصوديوم (CH_3COONa ، CH_3COOH) أحد الأمثلة على الحاليل المنظمة الناتجة عن حمض ضعيف مع أحد أملاحه كيف يمكن تفسير عمل هذا محلول المنظم؟

١) عند إضافة كمية قليلة من حمض ما إلى هذا محلول المنظم تتفاعل أيونات الخل مع أيونات الهيدرونيوم للثانية من الحمض المضاف، فت تكون كمية إضافية من حمض الخل ضعيف التأين تعادل كمية أيونات الهيدرونيوم، مما يقلل من تأثير الحمض المضاف على قيمة pH الوسط.



(في هذه الحالة يختفي تأثير الحمض القوي المضاف ويستبدل بحمض ضعيف فلا يحدث تغير كبير في قيمة pH).

٢) وعند إضافة كمية قليلة من أساس ما إلى هذا محلول المنظم يتفاعل حمض الخل مع أيونات الهيدروكسيد للثانية من الأساس المضاف، فت تكون كمية إضافية من أيونات الخل تعادل كمية أيونات الهيدروكسيد، مما يقلل من تأثير الأساس المضاف على قيمة pH الوسط:



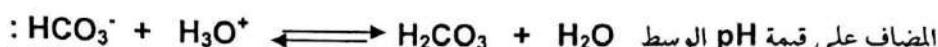
(في هذه الحالة يختفي تأثير الأساس القوي المضاف ويستبدل بماء فلا يحدث تغير كبير في قيمة pH).

ب) سؤال ثاني:

اشرح آلية عمل المحلول المائي لحمض الكربون وبيكربونات الصوديوم (NaHCO_3 ، H_2CO_3) كمحلول منظم في الدم.

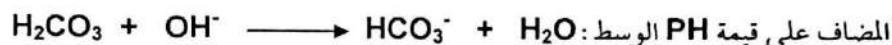
الجواب:

١) عند إضافة كمية قليلة من حمض ما إلى هذا محلول المنظم تتفاعل أيونات الكربونات الحامضية مع أيونات الهيدرونيوم للثانية من الحمض المضاف، فت تكون كمية إضافية من حمض الكربون ضعيف التأين تعادل كمية أيونات الهيدرونيوم، مما يقلل من تأثير الحمض المضاف على قيمة pH الوسط.



في هذه الحالة يختفي تأثير الحمض القوي المضاف ويستبدل بحمض ضعيف فلا يحدث تغير كبير في قيمة pH .

٢) وعند إضافة كمية قليلة من أساس ما إلى هذا محلول المنظم يتفاعل حمض الكربون مع أيونات الهيدروكسيد للثانية من الأساس المضاف، فت تكون الماء فضلاً عن كمية من أيونات الكربونات الحامضية تعادل كمية أيونات الهيدروكسيد، مما يقلل من تأثير الأساس المضاف على قيمة pH الوسط:



في هذه الحالة يختفي تأثير الأساس القوي المضاف ويستبدل بماء فلا يحدث تغير كبير في قيمة pH .



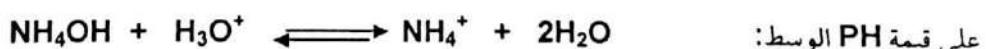
٢) حالة محلول منظم ناتج عن أساس ضعيف مع أحد أملاحه الذواية:

سؤال ثالث: يُعتبر محلول المائي لهيدروكسيد الأمونيوم مع كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl ، NH_4OH) أحد الأمثلة على الحالات

المؤتقة الناتجة عن أساس ضعيف مع أحد أملاحه الذواية كيف يمكن تفسير عمل هذا محلول المنظم؟

الجواب:

١) عند إضافة كمية قليلة من حمض ما إلى هذا محلول المنظم يتفاعل هيدروكسيد الأمونيوم مع أيونات الهيدرونيوم المتأينة من الحمض المضاف، فيكتون الماء فضلاً عن كمية من أيونات الأمونيوم تعادل كمية أيونات الهيدرونيوم المتأينة، مما يقلل من تأثير الحمض المضاف



في هذه الحالة يختفي تأثير الحمض القوي المضاف ويبدل بحمض ضعيف فلا يحدث تغير كبير في قيمة pH .

٢) عند إضافة كمية قليلة من أساس ما إلى هذا محلول المنظم تتفاعل أيونات الأمونيوم مع أيونات الهيدروكسيد المتأينة من الأساس المضاف، فت تكون كمية إضافية من هيدروكسيد الأمونيوم ضعيف التأين، تعادل كمية أيونات الهيدروكسيد المتأينة، مما يقلل من تأثير الأساس المضاف على قيمة pH



في هذه الحالة يختفي تأثير الأساس القوي المضاف ويبدل بأساس ضعيف وماء فلا يحدث تغير كبير في قيمة pH .

ملاحظات متفرقة

كمية الحرارة تحت ضغط ثابت = تغير الإنثالبيا $\Delta H = O_p$

انتالبيا التكون القياسي لجميع العناصر في حالتها القياسية تساوي الصفر

أهمية حرارة الإحتراق تقدير القيمة الحرارية لأنواع الوقود والأغذية المختلفة وتغريد في حساب حرارة التكون للمركبات حسابات تغير الإنثالبيا المدروسة في المنهاج تقريرية لعدم إدخال عامل البنية الهندسية والإلكترونية للجزئيات

بعد الغرافيت الشكل التأصلي الأكثر استقراراً للكربون في الحالة القياسية

إذا جاء سؤال على يعتبر كلوريد الصوديوم شديد الإنحلال في الماء الجواب قوى التجاذب التي تنشأ بين أيونات كلوريد الصوديوم وجزيئات الماء أكبر من قوى التجاذب بين الأيونات في بلورات هذه الأملاح طاقة التشتيت تتعلق بطبيعة المواد المتفاعلة وهي تمثل الفرق بين طاقة المعتقد النشط وطاقة المواد المتفاعلة

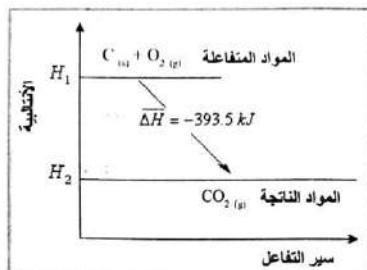
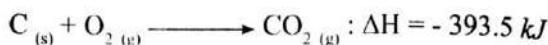
مع تمنياتنا لكم بالتوفيق والنجاح

الأستاذ بلال صالح أبو محمد

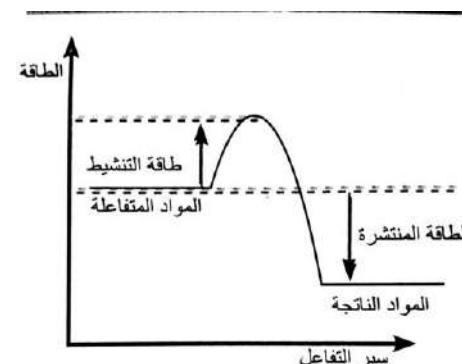
www.facebook.com/teacher.bilall



مثال:
نغير الأنابيب المراقب لتكوين مول من ثاني أكسيد الكربون:



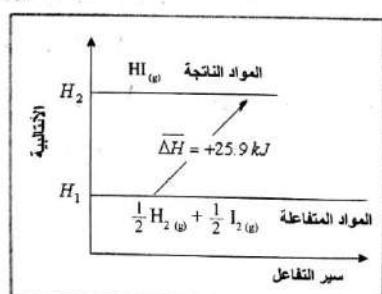
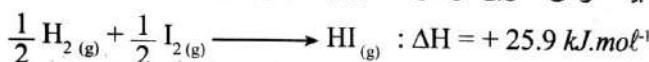
تغير الأنابيب لتفاعل ناشر للحرارة



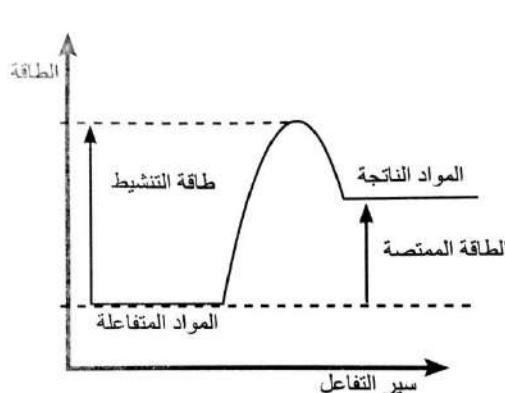
شكل يبين التفاعل الناشر للحرارة

مثال:

نغير الأنابيب المراقب لتكوين مول واحد من يود الهيدروجين.



تغير الأنابيب لتفاعل ماخص للحرارة



شكل يبين التفاعل الماخص للحرارة