

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

س1- عند تمديد محلول مائي لمحلول مائي K_2SO_4 تركيزه 2.4 mol.L^{-1} بإضافة كمية من الماء المقطر إليه تساوي ثلاثة أمثال حجمه يكون التركيز الجديد لأيونات البوتاسيوم بالـ mol.L^{-1} مساوياً:					
A	0.6	B	1.2	C	1.8
D	0.4				
س2- يحصل توازن غير متجانس بين الطور الصلب والطور المذاب في محلول مائي لمحلول قليل الذوبان وهو:					
A	$(NH_4)_3PO_4$	B	Na_2SO_4	C	$Pb(NO_3)_2$
D	KCl				
س3- يشتق ملح كلوريد الأمونيوم NH_4Cl من:					
A	حمض ضعيف وأساس ضعيف	B	حمض قوي وأساس قوي	C	حمض قوي وأساس ضعيف
D	حمض ضعيف وأساس قوي				

السؤال الثاني: اكتب معادلة إمامة وحملة ملح نترات الأمونيوم ثم حدد طبيعة الوسط الناتج واستنتج العلاقة بين ثابت حملة الملح وثابت تأين المحلول المائي للنشادر. (15 درجة)

السؤال الثالث: اشرح كيف يمكن زيادة ذوبان ملح فوسفات ثلاثي الكالسيوم قليل الذوبان في محلوله المشبع. (10 درجة)

السؤال الرابع: اكتب معادلة إمامة وحملة ملح خلات الأمونيوم ثم حدد طبيعة الوسط الناتج واستنتج العلاقة بين ثابت حملة الملح وثابت تأين المحلول المائي للحمض والأساس. (15 درجة)

السؤال الخامس: أجب عن أحد السؤالين التاليين: (10 درجة)

1) فسر كلاً مما يلي: (a) ملح كلوريد الفضة قليل الذوبان بالماء.

(b) ذوبان ملح نترات البوتاسيوم لا يعد حملة.

2) اشرح كيف يمكن ترسيب ملح كبريتات الباريوم في محلوله المشبع.

السؤال السادس: حل المسائل التالية: (35 درجة للأولى _ 25 درجة للثانية _ 35 درجة للثالثة _ 25 درجة للرابعة)

المسألة الأولى: محلول مائي لمحلول خلات الصوديوم تركيزه 0.2 mol.L^{-1} وقيمة ثابت تأين حمض الخل $K_a = 2 \times 10^{-5}$ المطلوب:

1) أكتب معادلة إمامة وحملة الملح.

2) احسب قيمة POH المحلول.

3) استنتج طبيعة المحلول الناتج.

4) يضاف إلى المحلول السابق قطرات من $NaOH$ بحيث يصبح تركيزه 0.01 mol.L^{-1} احسب النسبة المئوية المتحملة من ملح

خلات الصوديوم في هذه الحالة.

المسألة الثانية: لديك محلول مائي مشبع ملح كلوريد الرصاص فإذا علمت أن ثابت جداء الذوبان $K_{sp}=0.4 \times 10^{-5}$ والمطلوب:

- 1) أكتب معادلة التوازن غير المتجانس للملح.
- 2) احسب تركيز أيونات الرصاص وأيونات الكلوريد في المحلول.
- 3) يضاف لمحلول الملح السابق ملح كلوريد الصوديوم بحيث تركيزه في المحلول $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ يبين بالحساب إذا كان ملح كلوريد الرصاص يترسب أم لا ويبين إذا كان هذا يتفق مع قاعدة لوشاتولييه.

المسألة الثالثة: محلول مائي لملح نترات الأمونيوم NH_4NO_3 تركيزه $1.8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ إذا علمت أن ثابت تأين محلول النشادر عند الدرجة 25°C يساوي 1.8×10^{-5} والمطلوب:

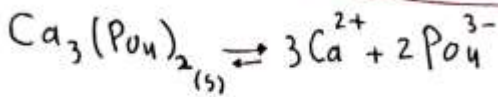
- 1) أكتب معادلة إمامهة وحلمهة الملح.
- 2) قيمة ثابت حلمهة الملح.
- 3) قيمة كل من $[\text{OH}^-]$ ، $[\text{H}_3\text{O}^+]$.
- 4) قيمة PH المحلول ثم أحدد طبيعة الوسط.
- 5) إذا أضيف إلى المحلول السابق قطرات من محلول حمض كلور الماء بحيث يصبح تركيزه 0.01 mol.L^{-1} فاحسب النسبة المئوية المتحللمهة من الملح في هذه الحالة.

المسألة الرابعة: يضاف 200 mL من محلول نترات الرصاص ذي التركيز 0.1 mol.L^{-1} إلى 800 mL من محلول كلوريد الصوديوم ذي التركيز 0.2 mol.L^{-1} فإذا كان $K_{sp}(\text{PbCl}_2)=1.6 \times 10^{-6}$ في شروط التجربة والمطلوب:

- 1) أكتب معادلة التوازن غير المتجانس لملح كلوريد الرصاص .
- 2) أبين حسابياً إن كان جزء من ملح كلوريد الرصاص يترسب أم لا .

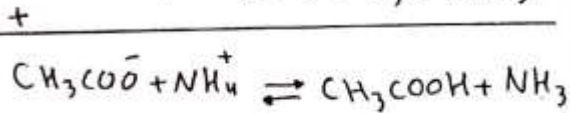
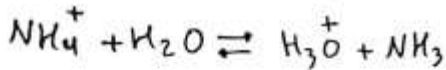
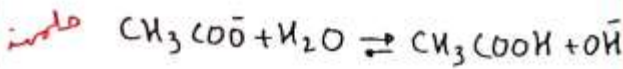
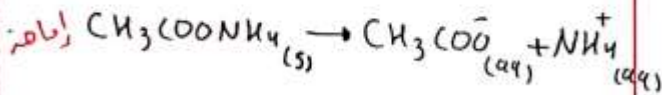
_____ انتهت الأسئلة _____

السؤال الثالث

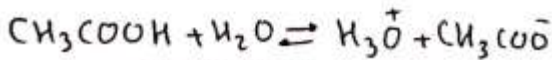


ذو صيف قطرات من محلول هيدرو كلور الماء
تنتج أيونات الهيدرونيوم لمخاض من الهيدرو
مع أيونات الفوسفات فيشكل هيدرو
الفوسفور الضعيف وينقص تركيز أيونات
الفوسفات ويصبح $Q < K_{sp}$ أي أنه
المحلول عند مبعث ينزرب مزيد منه بلح فوسفات
الكالسيوم للوصول لحالة توازنه.

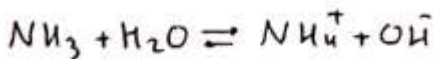
السؤال الرابع:



$$K_h = \frac{[CH_3COOH][NH_3]}{[CH_3COO^-][NH_4^+]}$$



$$K_a = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$



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

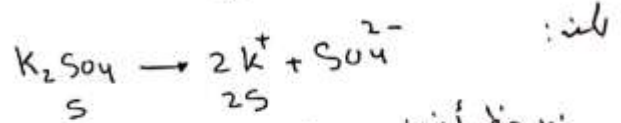
$$K_h \cdot K_a \cdot K_b = [H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$$

هذه اختيار عن الطالب
المائية للأملح

السؤال الأول

ثلاث أمثال حجم المحلول الملح يصبغ الحجم
الناتج أربعة أمثال ما كان عليه وبالتالي
ينقصه التركيز إلى الربع

$$[K_2SO_4] = \frac{2.4}{4} = 0.6 \text{ mol.l}^{-1}$$



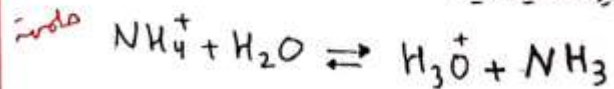
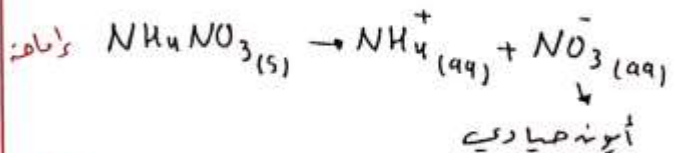
$$[K^+] = 2[K_2SO_4]$$

$$[K^+] = 2 \times 0.6 = 1.2 \text{ mol.l}^{-1}$$

الجواب A

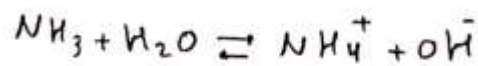
الجواب C

السؤال الثاني:



الوسط حمضي $pH < 7$

$$K_h = \frac{[H_3O^+][NH_3]}{[NH_4^+]}$$



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

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

2/

$$K_h = \frac{x^2}{0.2} \quad (1)$$

لحسب K_h :

$$K_h \cdot K_a = 10^{-14} \Rightarrow$$

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

$$K_h = 5 \times 10^{-10}$$

نعوضه بـ (1):

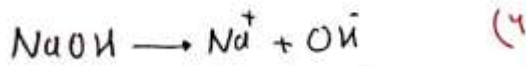
$$x^2 = 5 \times 10^{-10} \times 0.2 = 10^{-10} \Rightarrow$$

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

$$p\text{OH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 10^{-5} = 5$$

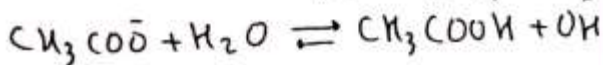
$$p\text{H} = 14 - p\text{OH} = 14 - 5 = 9 > 7 \quad (3)$$

الوسط قاعدي



$$0.01 \qquad \qquad 0.01$$

بعد الاضائات:



$$\begin{array}{ccc} \text{بدء} & & \\ 0.2 & & 0 \quad 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{توازن} & & \\ 0.2 - x & & +x \quad 0.01 + x \end{array}$$

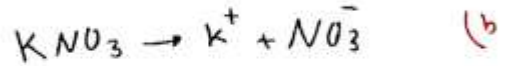
$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$5 \times 10^{-10} = \frac{x(0.01+x)}{0.2-x} \rightarrow \text{تقبل}$$

$$0.01x = 0.2 \times 5 \times 10^{-10} \Rightarrow$$

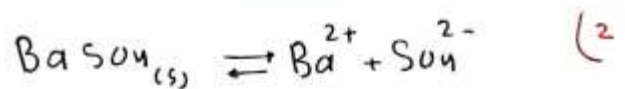
$$x = 10^{-8} \text{ mol.l}^{-1}$$

السؤال الخامس: (1) (2) عند توكّل لتبازب بينه أيونات الملح في بلورات أكبر منه توكّل لتبازب بينه أيونات الملح وجزئيات الماء



عند أيونات البوتاسيوم والنترات أيونات هيدروجين لا تتحلل بالماء فيبقى المحلول

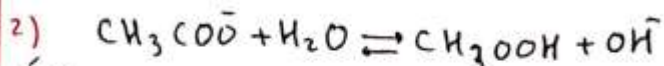
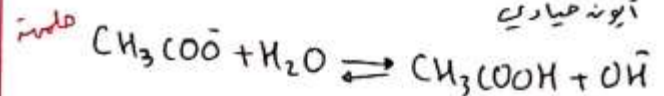
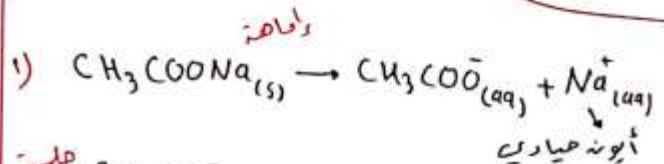
$$p\text{H} = 7$$



باضائات قطرات من محلول هيدروكسيد الباريوم فيزداد تركيز أيونات الباريات ويصبح $Q > K_{sp}$ أي المحلول فوق مشبع فيترسب ملح كبريتات الباريوم إلى أنه يصل إلى حالة توازن جديدة.

السؤال السادس:

المثال الأول (2)



$$\begin{array}{ccc} \text{تركيز} & & \\ \text{بدء} & & \\ 0.2 & & 0 \quad 0 \end{array}$$

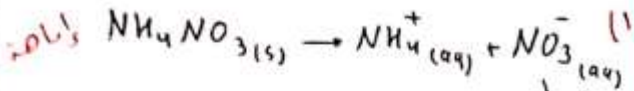
$$\begin{array}{ccc} \text{توازن} & & \\ 0.2 - x & & +x \quad +x \end{array}$$

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

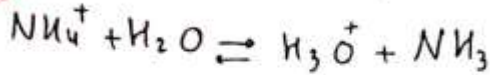
$$K_h = \frac{x^2}{0.2-x} \rightarrow \text{تقبل}$$

3

المسألة الثالثة:

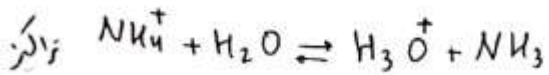


معادلة



$K_h \cdot K_b = 10^{-14} \Rightarrow$ (2)

$K_h = \frac{10^{-14}}{K_b} = \frac{10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}} = \frac{1}{1.8} \times 10^{-9}$ (3)



بدء $1.8 \times 10^{-3} \quad 0 \quad 0$

توازن $1.8 \times 10^{-3} - x \quad +x \quad +x$

$K_h = \frac{[H_3O^+][NH_3]}{[NH_4^+]}$

$\frac{1}{1.8} \times 10^{-9} = \frac{x^2}{1.8 \times 10^{-3} - x}$

$x^2 = \frac{1}{1.8} \times 10^{-9} \times 1.8 \times 10^{-3} = 10^{-12}$ *تمك*

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

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-8} \text{ mol.l}^{-1}$

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-6}$ (4)

$pH = 6 < 7$ الوسط حمضي

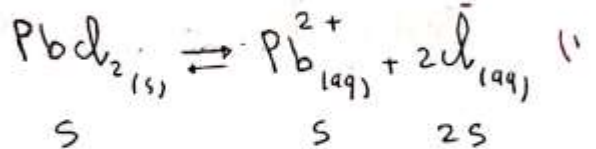
المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التدرسي ٢٠١٥
٠٩٨٠٤٢٠٦٧٤

(5)

كل ١٠٠ مل 0.2 mol.l^{-1} يحل في $10^{-8} \text{ mol.l}^{-1}$ كل

$Z = \frac{10^{-8} \times 100}{0.2} = 5 \times 10^{-6} \%$

المسألة الثانية:

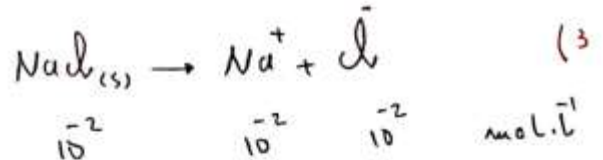


$K_{sp} = [Pb^{2+}][Cl^-]^2$ (2)

$4 \times 10^{-6} = (s)(2s)^2 = 4s^3$

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

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



بعد إضافة كلوريد يصبغ تركيز أيونات الكلوريد

$[Cl^-] = 2 \times 10^{-2} + 1 \times 10^{-2} = 3 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$

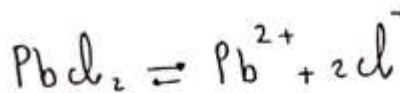
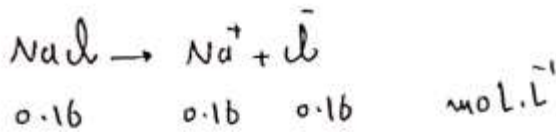
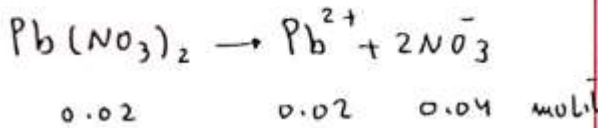
$Q_{PbCl_2} = [Pb^{2+}][Cl^-]^2 = (10^{-2})(3 \times 10^{-2})^2$

$Q = 9 \times 10^{-6} > K_{sp}$

المحلول فوق مشبع فيترسب ملح كلوريد الرصاص

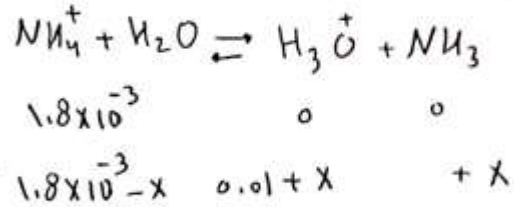
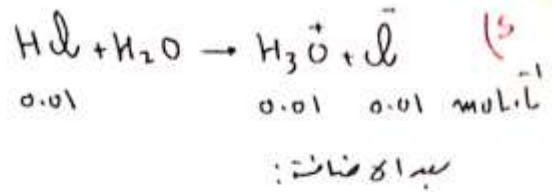
وهذا يتفق مع قاعدة لوشاتولييه حيث أنه بزيادة تركيز أيونات الكلوريد يزداد التوازن باتجاه نقصان تركيزها أي اتجاه اليسار فالتساوي هو تشكيل راسب من كلوريد الرصاص

4/ NaCl: $n = n$ بعد الاضمانت
 قبل الاضمانت
 $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$
 $0.2 \times 800 = C_2 \times 1000$
 $C_2 = \frac{0.2 \times 800}{1000} = 0.16 \text{ mol.l}^{-1}$



$Q = [Pb^{2+}] \cdot [Cl^-]^2$
 $= (0.02) (0.16)^2$

$Q = 256 \times 10^{-6} > K_{sp}$
 يتترسب ملح كلوريد الرصاص



$K_h = \frac{[H_3O^+][NH_3]}{[NH_4^+]}$

$\frac{1}{1.8} \times 10^{-9} = \frac{x(0.01+x)}{1.8 \times 10^{-3} - x}$
 تسهل تسهل

$0.01x = \frac{1}{1.8} \times 10^{-9} \times 1.8 \times 10^{-3} = 10^{-12}$

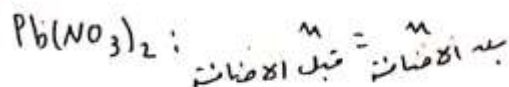
$\Rightarrow x = 10^{-10} \text{ mol.l}^{-1}$

$10^{-10} \text{ mol.l}^{-1}$ يتجاهل منه $1.8 \times 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$ كل

z 100 " كل

$z = \frac{10^{-10} \times 100}{1.8 \times 10^{-3}} = \frac{1}{1.8} \times 10^{-5} \%$

المسألة الرابعة: بعد الاضمانت



$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$

$0.1 \times 200 = C_2 \times 1000$

$C_2 = \frac{0.1 \times 200}{1000} = 0.02 \text{ mol.l}^{-1}$

المدرس فراس قلعه جي
 إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
 معلوم في التاديس التربوي
 98.11.20.17