

## إجابات الباب الثالث من كتاب مندليف



هذه الإجابات تشمل:

- ١- إجابات أسئلة الفهم والتطبيق في الجزء الأول.
- ٢- إجابات أسئلة القدرات في الجزء الثاني.

ملاحظات هامة:

- ١- لم نقوم بإجابة أسئلة الاستيعاب في الجزء الأول لأنها مباشرة كما يمكن للطالب الحصول على إجابتها مباشرة من الكتاب المدرسي.
- ٢- إجابات أسئلة اختر في الجزء الثاني لذلك لم نقوم بإعادة كتابتها هنا.
- ٣- أي أخطاء مطبعية حدثت عن غير قصد سنشير لها في بداية الإجابات كما نرحب بأي ملاحظات من السادة المدرسين والطلاب .

## تعديلات الأخطاء المطبعية

**ملحوظة:** هناك تعديلات مذكورة مع إجابة السؤال نفسه.

- ١- في جزء الأوبن بوك والقدرات الدرس الأول رقم (٣٩) الإجابة الصحيحة أولاً.
- ٢- رقم (٧٢) في الدرس الأول جزء الأوبن بوك : الإجابة (د)
- ٣- في الدرس الثاني رقم (٣٥) الإجابة (د)

## إجابات الباب الثالث

## إجابات الدرس الأول من الباب الثالث

## إجابة السؤال الأول

١- (ب)	٢- (ج)	٣- (ب)	٤- (أ)	٥- (د)
٦- (ج)	٧- (د)	٨- (د)	٩- (ب)	١٠- (د)
١١- (د)	١٢- (د)	١٣- (ب)	١٤- (ب)	١٥- (ج)
١٦- (ب)	١٧- (ب)			

## إجابة السؤال الثاني

- ١- لأنه في التفاعل التام تستهلك المتفاعلات (تقريباً) ويسير التفاعل في اتجاه واحد (الطردى غالباً) بينما في التفاعلات الانعكاسية تظل كل من المتفاعلات والنواتج في حيز التفاعل ويسير التفاعل في كلا الاتجاهين (الطردى والعكسى) إلى أن تثبت تركيزات النواتج والمتفاعلات ويحدث الاتزان
- ٢- لأن التفاعل يسير في كلا الاتجاهين (الطردى والعكسى) وبنفس المعدل.
- ٣- لأنه بالرغم من ثبوت تركيزات المتفاعلات والنواتج إلا أن التفاعل يسير في كلا الاتجاهين (الطردى والعكسى) وبنفس المعدل.
- ٤- لأنه في الدورق المغلق يوجد عمليتان متضادتين التبخير والتكثيف لكن إذا كان الدورق مفتوح لا يحدث تكثيف.
- ٥- لأن معدل التفاعل الطردى يتساوى مع معدل التفاعل العكسى.

## إجابة السؤال الثالث

- ١- (أ) التفاعل A : انعكاسى. التفاعل B : تام
- (ب) التفاعل B أسرع من التفاعل A
- (ج) A : نوع الروابط تساهمية. B : نوع الروابط أيونية (غالباً)
- ٢- (أ) حالة الاتزان في التفاعل الانعكاسى (معدل التفاعل الانعكاسى المتزن)
- (ب) A : تركيز المتفاعلات B : تركيز النواتج
- النقطة Z : تدل على حدوث إتزان كيميائى
- ٣- - يثبت تركيز كل من التفاعلات والنواتج عند الوصول لحالة الإتزان.
- يتساوى معدلى التفاعل الطردى والعكسى.

٤- التفاعلات التامة : (1) , (2) , (4)  
التفاعلات الانعكاسية: (3)

### إجابات الدرس الثاني من الباب الثالث

#### إجابة السؤال الأول

- |                   |         |         |         |         |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|
| ١- (ج)            | ٢- (ج)  | ٣- (ب)  | ٤- (ب)  | ٥- (د)  |
| ٦- (د)            | ٧- (ب)  | ٨- (أ)  | ٩- (ج)  | ١٠- (د) |
| ١١- (ج)           | ١٢- (د) | ١٣- (د) | ١٤- (ج) | ١٥- (د) |
| ١٦- ١- (أ) ٢- (ب) | ١٧- (د) | ١٨- (ج) | ١٩- (د) |         |
| ٢٠- (ج)           | ٢١- (د) | ٢٢- (ج) | ٢٣- (ب) |         |

#### إجابة السؤال الثاني

- ١- لأن مساحة سطح صفائح البلاتين أقل من مساحة سطح البلاتين المجزأ حيث يزداد معدل التفاعل الكيميائي بزيادة مساحة سطح المواد المتفاعلة.
  - ٢- لأن  $K_c < 1$  مما يعنى أن التفاعل العكسى هو السائد، وأن التفاعل لا يسير بشكل جيد فى اتجاه تكوين النواتج.
  - ٣- لأن  $K_c > 1$  مما يعنى أن التفاعل الطردى هو السائد، وأن التفاعل يسير بشكل جيد فى اتجاه تكوين النواتج.
  - ٤- لأن إضافة حمض هيدروكلوريك أو كلوريد صوديوم يؤدى إلى زيادة تركيز أيونات الكلوريد فينشط التفاعل العكسى مما يؤدى إلى زيادة تكوين الراسب كلوريد الفضة
- $$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$
- $$HCl_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$
- ٥- لأن زيادة تركيز المتفاعلات يؤدى إلى زيادة فرص التصادمات بين جزيئات المواد المتفاعلة.

#### إجابة السؤال الثالث

- ١- الإتجاه السائد هو التفاعل العكسى. لأن  $K_c < 1$  ثابت الإتزان.
- ٢- الإتجاه السائد هو التفاعل الطردى. لأن  $K_c > 1$  ثابت الإتزان .

#### إجابة السؤال الرابع

- التفاعل رقم (2) فقط يتوقع فيه زيادة درجة التفكك بارتفاع درجة الحرارة لأنه تفاعل ماص حيث أن إشارة  $\Delta H$  موجبة حيث أنه فى التفاعل الماص تزداد قيمة  $K_c$  بزيادة درجة الحرارة وينشط التفاعل أكثر فى الإتجاه الطردى.

إجابة السؤال الخامس

- 1-  $\text{PbBr}_{2(s)} \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Br}^{-}_{(aq)}$
- 2-  $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$
- 3-  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^{-}_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^{+}_{(aq)}$
- 4-  $\text{SO}_{3(g)} \rightleftharpoons \text{SO}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)}$
- 5-  $\text{NH}_3(g) + \text{HCl}(g) \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl}(s)$
- 6-  $2\text{O}_3(g) \rightleftharpoons 3\text{O}_{2(g)}$

إجابة السؤال السادس

- ١- (أ) باستخدام محلول كلوريد الحديد III ذو اللون الأصفر الباهت:  
مع ثيوسيانات الأمونيوم يعطى لون أحمر دموى من ثيوسيانات الحديد III مع كلوريد الأمونيوم لا يحدث تفاعل.
- (ب) باستخدام محلول كلوريد الحديد III ذو اللون الأصفر الباهت:  
مع ثيوسيانات الأمونيوم يعطى لون أحمر دموى من ثيوسيانات الحديد III مع هيدروكسيد الأمونيوم يعطى راسب بنى محمر من هيدروكسيد الحديد III
- ٢- أن تظل كل من المتفاعلات والنواتج موجودة في وسط التفاعل وأن تظل شروط التفاعل كما هى.
- ٣- في بداية التفاعل تكون حدة لون أبخرة اليود البنفسجية كبير وتقل حدة اللون البنفسجي تدريجياً إلى أن يثبت عند الإتزان.
- ٤- هذا التفاعل طارد للحرارة: لأن قيمة ( $K_c$ ) تقل بزيادة درجة الحرارة (علاقة عكسية حيث أنه في التفاعل الطارد للحرارة ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي بالتسخين فيقل تركيز النواتج وتقل قيمة ( $K_c$ ))

إجابة السؤال السابع

-١

$$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = \frac{[0.0032]^2}{[0.213]} = 4.807 \times 10^{-5}$$

-٢

$$K_c = \frac{[\text{PCl}_5]}{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}$$

$$15.75 = \frac{[PCl_5]}{[0.84][0.3]}$$

$$[PCl_5] = 15.75 \times 0.84 \times 0.3 = 3.969 \text{ M}$$

٣- (تنويه: يجب تعديل الحالة الفيزيائية للماء في المعادلة كما وردت في سؤال امتحان ٢٠١٧ إلى الحالة البخارية، وتصبح المعادلة ( $K_c$ ) كالتالي:

$$K_c = \frac{[CO][H_2]^2}{[CH_4][H_2O]} = \frac{(0.08) \times (0.04)^3}{(1.2)(1.2)} = 3.55 \times 10^{-6}$$

٤- نحسب تركيز كل مادة من العلاقة:

$$\frac{\text{عدد مولات}}{\text{حجم (L)}} = \text{التركيز}$$

$$[NH_3] = \frac{0.56}{2} = 0.28 \text{ M}$$

$$[N_2] = \frac{0.4}{2} = 0.2 \text{ M}$$

$$[H_2] = \frac{1.6}{2} = 0.8 \text{ M}$$

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(0.28)^2}{(0.2) \times (0.8)^3} = \frac{0.0784}{0.1024} = 0.765$$

-٥

$$Q_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2][O_2]^2} = \frac{(0.2)^2}{(0.4) \times (0.2)^2} = \frac{0.04}{0.016} = 2.5$$

$$\therefore Q_c = K_c$$

∴ التفاعل في حالة إتزان.

-٦

$$[C_2H_4] = \frac{115}{5000} = 0.023 \text{ M}$$

$$[H_2O_{(g)}] = \frac{110}{5000} = 0.022 \text{ M}$$

$$K_c = \frac{[C_2H_5OH]}{[C_2H_4][H_2O]} = 300$$

$$\therefore [C_2H_5OH] = 300 \times 0.023 \times 0.022 = 0.152 \text{ M}$$

$$0.0004 \text{ mol} = \frac{2.48 \times 10^{20}}{6.02 \times 10^{23}} = \frac{\text{عدد الجزيئات}}{6.02 \times 10^{23}} = \text{SbCl}_5 \text{ مولات} \quad \text{-٧}$$

$$228.5 = 122 + (35.5 \times 3) = \text{SbCl}_3 \text{ الكتلة المولية لـ}$$

$$0.003 \text{ mol} = \frac{0.723}{228.5} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} = \text{SbCl}_3 \text{ مولات}$$

$$\text{التركيز} = \text{عدد مولات لأن الحجم يساوى } 1 \text{ L}$$

$$0.0004 \text{ M} = [\text{SbCl}_5] \quad \therefore$$

$$0.003 \text{ M} = [\text{SbCl}_3] \quad \therefore$$

$$0.00317 \text{ M} = [\text{Cl}_2] \quad \therefore$$

$$K_c = \frac{[\text{SbCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{SbCl}_5]} = \frac{0.003 \times 0.00317}{0.0004} = 0.023$$

-٨

$$K_c = \frac{[\text{SO}_3]}{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]}$$

$$35.5 = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]}$$

$$\text{عدد مولات وحجم } \text{SO}_2 = \text{عدد مولات وحجم } \text{SO}_3$$

$$\therefore [\text{SO}_3] = [\text{SO}_2]$$

$$35.5 = \frac{1}{[\text{O}_2]}$$

$$[\text{O}_2] = \frac{1}{35.5} = 0.028 \text{ M}$$

$$\text{عدد مولات} = \text{التركيز} \times \text{الحجم باللتر } V$$

$$0.056 \text{ mol} = 2 \times 0.028 =$$

-٩

$$2 \text{ M} = \frac{4}{2} = \text{تركيز } \text{PCl}_5 \text{ في بداية التفاعل}$$

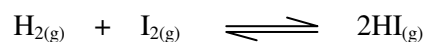
$$1.8 \text{ M} = \frac{3.6}{2} = \text{تركيز } \text{PCl}_3 \text{ عند الإتزان}$$



PCl <sub>5</sub>	PCl <sub>3</sub>	Cl <sub>2</sub>	
2	0	0	التركيز بداية التفاعل
-0.2	+0.2	+0.2	مقدار التغير
1.8	0.2	0.2	التركيز عند الاتزان

$$K_c = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]} = \frac{(0.2)(0.2)}{(1.8)} = 0.022$$

-١٠



1 mol/L	1 mol/L	0 mol/L	التركيز قبل التفاعل
1-0.8	1-0.8	0 + (2×0.8)	

∴ التركيز عند الإتزان

0.2M	0.2M	1.6 M	
------	------	-------	--

$$\therefore K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{(1.6)^2}{(0.2)(0.2)} = 64$$

-١١

$$[A] = \frac{2}{2} = 1 \text{ M}$$

$$[B] = \frac{6}{2} = 3 \text{ M}$$

$$K_c = \frac{[C]^3 [D]^2}{[A][B]^4} = \frac{(1.5)^3 (1)^2}{(0.5)(1)^4} = 6.75$$

A	4B	3C	2D	
1	3	0	0	التركيز بداية التفاعل
-0.5×1	-0.5×4	+0.5×3	+0.5×2	مقدار التغير
0.5	1	1.5	1	التركيز عند الاتزان

(أ) -١٢

$$K_c = \frac{[AB]}{[A][B]}$$

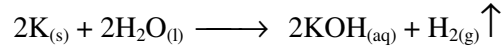
$$K_{c1} = \frac{(0.5)}{(0.2)(0.8)} = 3.125$$

$$K_{c2} = \frac{(1.5)}{(1.556)(0.3)} = 3.213$$

$$K_{c3} = \frac{(0.42)}{(0.6)(0.22)} = 3.2$$

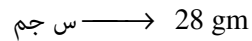
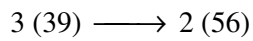
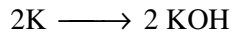
(ب) قيمة  $K_c$  ثابت الإتزان لكل تجربة = 3.2 تقريبًا متساوية وهذا يحقق قانون فعل الكتلة

-١٣



(أ) تفاعل تام لخروج أحد النواتج كغاز وهو غاز  $H_2$ .

(ب)



ك البوتاسيوم المستهلكة = 19.5 جم

$$\text{عدد مولات البوتاسيوم المستهلكة} = \frac{19.5}{39} = 0.5 \text{ مول}$$

زمن التفاعل = 30 ث = 0.5 دقيقة

$$\text{معدل استهلاك البوتاسيوم} = \frac{0.5}{0.5} = 1 \text{ مول/د}$$

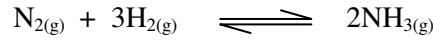
### إجابات الدرس الثالث من الباب الثالث

#### إجابة السؤال الأول

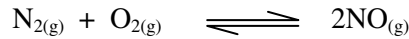
- ١- (ب) ٢- (د) ٣- (د) ٤- ١- (ب) ٢- (ج)  
 ٥- (ج) ٦- (أ) ٧- (ب ، د) ٨- (أ) ٩- (أ)  
 ١٠- (ب) ١١- (ج) ١٢- (ج) ١٣- (ج) ١٤- (د)  
 ١٥- (ج) ١٦- (ب) ١٧- (د) ١٨- (أ) ١٩- (د)  
 ٢٠- (ج) ٢١- (د) ٢٢- (د) ٢٣- ١- (ب) ٢- (ب)  
 ٢٤- (ب) ٢٥- (ب) ٢٦- (د) ٢٧- (ب) ٢٨- (ب)  
 ٢٩- (ج) ٣٠- (ب) ٣١- (د) ٣٢- (أ) ٣٣- (ب)  
 ٣٤- (ب) ٣٥- (د) ٣٦- (ب)

#### إجابة السؤال الثاني

- ١- لأن الحرارة المرتفعة تعمل على زيادة سرعة تفاعلات التحلل التى تسبب فساد الأطعمة.  
 ٢- لأن الحرارة تزيد من سرعة حركة جزيئات الغاز فيزيد الضغط داخل الإسطوانة إلى حد لا يتحمله جدار الإسطوانة مما يؤدي إلى انفجارها.  
 ٣- لأنه فى بعض التصادمات لا تمتلك الجزيئات طاقة حركة تساوى أو تفوق طاقة التنشيط.  
 ٤- لأنه عند زيادة الضغط فى تفاعل غازى متزن ينشط التفاعل فى الإتجاه الذى يقل فيه عدد المولات (بخار الماء)  
 -٥



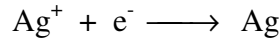
لأن زيادة الضغط تجعل التفاعل ينشط فى الاتجاه الذى يقل فيه عدد المولات وهو الاتجاه الطردى مما يؤدي إلى زيادة إنتاج النشادر



بينما فى حالة أكسيد النيتريك لا يؤثر الضغط لأن عدد مولات المواد المتفاعلة يساوى عدد مولات المواد الناتجة (2)

- ٦- لأنها تزيد من معدلات التفاعلات البطيئة دون اللجوء إلى التسخين فيوفر الطاقة وبالتالي يقلل من تكلفة المنتجات الصناعية.

٧- لأن زيادة شدة الضوء تؤدي إلى زيادة اكتساب أيونات الفضة الموجبة للإلكترونات من أيونات البروميد السالبة لتتحول إلى ذرات فضة تترسب على شريط التصوير



### إجابة السؤال الثالث:

1-	$K_c = \frac{1}{[\text{Ag}^+]. [\text{Cl}^-]}$	
2-	$K_c = \frac{[\text{Zn}^{2+}]}{[\text{Cu}^{2+}]}$	
3-	$K_c = \frac{[\text{N}_2]^2 . [\text{H}_2\text{O}]^6}{[\text{NH}_3]^4 . [\text{O}_2]^3}$	$K_p = \frac{(\text{P}_{\text{N}_2})^2 . (\text{P}_{\text{H}_2\text{O}})^6}{(\text{P}_{\text{NH}_3})^4 . (\text{P}_{\text{O}_2})^3}$
4-	$K_c = \frac{[\text{CO}_2] . [\text{H}_2]}{[\text{CO}] . [\text{H}_2\text{O}]}$	$K_p = \frac{(\text{P}_{\text{CO}_2}) . (\text{P}_{\text{H}_2})}{(\text{P}_{\text{CO}}) . (\text{P}_{\text{H}_2\text{O}})}$
5-	$K_c = \frac{[\text{H}_2] [\text{CO}]}{[\text{H}_2\text{O}]}$	$K_p = \frac{(\text{P}_{\text{CO}}) . (\text{P}_{\text{H}_2})}{(\text{P}_{\text{H}_2\text{O}})}$
6-	$K_c = [\text{NH}_3]$	$K_p = (\text{P}_{\text{NH}_3})$
7-	$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2] . [\text{O}_2]^2}$	$K_p = \frac{(\text{P}_{\text{NO}_2})^2}{(\text{P}_{\text{N}_2}) . (\text{P}_{\text{O}_2})^2}$

### إجابة السؤال الرابع

(١) (١/ج) ، (٢/هـ) ، (٣/أ) ، (٤/ب)

٢- التفاعل الطارد: ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة معدل التفاعل العكس فيقل تركيز النواتج.

التفاعل الماص: ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة معدل التفاعل الطردي فيزداد تركيز النواتج.

٣- استنتج أنه تفاعل طارد للحرارة.

### إجابة السؤال الخامس (مسائل)

(١)

$$K_p = \frac{(\text{P}_{\text{NO}_2})^2}{(\text{P}_{\text{N}_2}) (\text{P}_{\text{O}_2})^2} = \frac{(2)^2}{0.2 \times 1^2} = 20$$

(٢)

$$K_p = \frac{(P_{CO})^2}{(P_{CO_2})}$$

$$1.67 \times 10^3 = \frac{(P_{CO})^2}{18.275}$$

$$(P_{CO})^2 = 1.67 \times 10^3 \times 18.275 =$$

$$(P_{CO}) = \sqrt{30519.25} = 174.69 \text{ atm}$$

(ب)

$$K_c = \frac{[CO]^2}{[CO_2]} = \frac{[0.83]^2}{[0.05]} = 13.778$$

(أ) (٣)

$$K_p = \frac{(P_{NH_3})^2}{(P_{H_2})^3 \cdot (P_{N_2})} = \frac{(0.6)^2}{(7.1)^3 \cdot (2.3)} = 4.37 \times 10^{-4}$$

الاستنتاج: ثابت الإتزان  $K_p$  أقل من الواحد الصحيح وهذا يعنى أن تركيز النواتج أقل من تركيز المتفاعلات أى أن التفاعل العكسى هو السائد.

(ب) الضغط الكلى للتفاعل:

$$(P_{NH_3}) + (P_{N_2}) + (P_{H_2}) = 0.6 + 2.3 + 7.1 = 10 \text{ atm}$$

(٤)

المؤثر	كمية $N_2$	كمية $H_2$	كمية $NH_3$	حالة الاتزان	$K_c$
١- زيادة تركيز الهيدروجين	تنقص	تزداد	تزداد	ناحية اليسار	لا تتأثر
٢- زيادة تركيز النيتروجين	تزداد	ينقص	تزداد	ناحية اليسار	لا تتأثر
٣- زيادة تركيز النشادر	تزداد	تزداد	تزداد	ناحية اليمين	لا تتأثر
٤- سحب $H_2$ من حيز التفاعل	يزداد	ينقص	ينقص	ناحية اليمين	لا تتأثر
٥- سحب $N_2$ من حيز التفاعل	ينقص	يزداد	ينقص	ناحية اليمين	لا تتأثر
٦- سحب النشادر من حيز التفاعل	ينقص	ينقص	ينقص	ناحية اليسار	لا تتأثر
٧- رفع درجة الحرارة	يزداد	يزداد	ينقص	ناحية اليمين	تزداد
٨- خفض درجة الحرارة	ينقص	ينقص	يزداد	ناحية اليسار	تقل

٩- نقص الضغط	يزداد	يزداد	يقل	ناحية اليمين	لا تتأثر
١٠- زيادة الضغط	يقل	يقل	يزداد	ناحية اليسار	لا تتأثر
١١- اضافة عامل حفاز	لا تتأثر	لا تتأثر	لا تتأثر	لا يتأثر	لا تتأثر

(٥) (أ) ينشط التفاعل فى الاتجاه العكسى.

(ب) ينشط التفاعل فى الاتجاه الطردى.

(ج) لا يتأثر

(٦) (أ) يزاح ناحية التفاعل الطردى

(ب) لا يتأثر

(٧) (أ) ٣ مول (ب) يقل

(٨) (أ) يزداد  $[H_3O^+]$  ويختل الاتزان وينشط فى الاتجاه العكسى فيقل  $[CH_3COO^-]$

(ب) يقل  $[H_3O^+]$  ويختل الاتزان وينشط فى الاتجاه الطردى فيزداد  $[CH_3COO^-]$

(٩) (أ) يقل (ب) يزداد (ج) لا يتأثر

(د) يزداد (هـ) يزداد (و) يزداد

(١٠) (أ) إضافة حمض  $HCl$  تزيد  $[H_3O^+]$  وتؤدي الزيادة فى تركيز أيون الهيدروجين إلى جعل التفاعل يسير فى الاتجاه العكسى وبالتالي يظل المحلول عديم اللون.

(ب) إضافة  $NaOH$  يقلل  $[H_3O^+]$  ويؤدي النقص فى تركيز أيونات الهيدروجين إلى نشاط التفاعل

فى الاتجاه الطردى وبالتالي يصبح المحلول أحمر اللون.

(١١) (أ) يؤدي نقص تركيز أيونات الهيدروكسيد  $OH^-$  إلى نشاط التفاعل فى الاتجاه الطردى وبالتالي يصبح لون المحلول أحمر.

(ب) يؤدي زيادة تركيز أيونات الهيدروكسيد السالبة  $OH^-$  إلى نشاط التفاعل فى الاتجاه العكسى وبالتالي يصبح المحلول أصفر اللون.

### إجابات الدرس الرابع من الباب الثالث

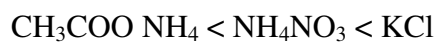
#### إجابة السؤال الأول

- ١- (ب) ٢- (د) ٣- (ب) ٤- (ب) ٥- (ب)  
٦- (ب) ٧- (ج) ٨- (ب) ٩- (ب) ١٠- (د)  
١١- (أ) ١٢- (ج) ١٣- (د)

#### إجابة السؤال الثانى

لأنه فى قانون أستفالد ينطبق على الإلكتروليتات القوية تامة التأين حيث أنها تحتوى على أيونات مفككة ولا تحتوى على جزيئات غير مفككة.

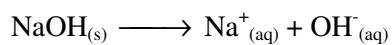
#### إجابة السؤال الثالث



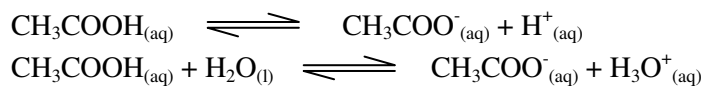
لأن KCl مشتق من حمض قوى وقاعدة قوية و  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  مشتق من حمض قوى وقاعدة ضعيفة و  $\text{CH}_3\text{COO NH}_4$  مشتق من حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة

#### إجابة السؤال الرابع

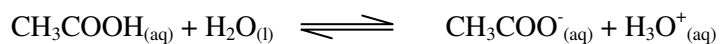
(١)



(٢)



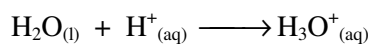
(٣)



(٤)



(٥)



إجابة السؤال الخامس

(١)

$$\alpha = \frac{3}{100} = 0.03$$

$$K_a = C_a \alpha^2 = 0.2 \times (0.03)^2 = 1.8 \times 10^{-4}$$

(٢)

$$C_a = \frac{\text{عدد مولات}}{\text{حجم (L)}} = \frac{0.25}{1} = 0.25 \text{ M}$$

$$K_a = C_a \alpha^2 = 0.25 \times (2 \times 10^{-2})^2 = 1 \times 10^{-4}$$

(٣)

$$\alpha = \frac{3.72}{100} = 0.0372$$

$$C_a = \frac{K_a}{\alpha^2} = \frac{6.86 \times 10^{-5}}{(0.0372)^2} = 0.048 \text{ M}$$

(٤)

$$0.5 \text{ L} = \frac{500}{1000} = \text{حجم المحلول باللتر (L)}$$

$$0.5 \text{ M} = \frac{0.25}{0.5} = \frac{\text{عدد مولات}}{\text{حجم (L)}} = C_a$$

$$K_a = C_a \alpha^2 = 0.5 \times (2 \times 10^{-4})^2 = 2 \times 10^{-8}$$

(٥)

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a} = \sqrt{7.2 \times 10^{-10} \times 0.05} = 6 \times 10^{-6} \text{ M}$$

(٦)

$$C_a = \frac{\text{عدد مولات}}{\text{حجم (L)}} = \frac{0.1}{1} = 0.1 \text{ M}$$

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a} = \sqrt{1.4 \times 10^{-5} \times 0.1} = 1.18 \times 10^{-3}$$

(٧)

$$[H_3O^+]^2 = K_a \cdot C_a$$

$$C_a = \frac{[H_3O^+]^2}{K_a} = \frac{(0.01)^2}{6.8 \times 10^{-5}} = 1.47 \text{ M}$$



(٨)

$$\alpha \longleftarrow 300 \text{ ml}$$

$$2 \alpha \longleftarrow ?$$

$$600 \text{ ml} = \therefore \text{الحجم}$$

(٩)

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot C_b} = \sqrt{1.7 \times 10^{-5} \times 0.1} = 1.3 \times 10^{-3} \text{ M}$$

(١٠)

$$C_b = \frac{[\text{OH}^-]^2}{K_b} = \frac{(1.5 \times 10^{-5})^2}{6.42 \times 10^{-10}} = 0.35 \text{ M}$$

### إجابات الدرس الخامس من الباب الثالث

#### إجابة السؤال الأول

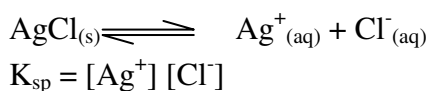
- ١- (أ) ٢- (ج) ٣- (أ) ٤- (ج) ٥- (د)  
 ٦- (ب) ٧- (ب) ٨- (أ) ٩- (د) ١٠- (أ)  
 ١١- (ب) ١٢- (د) ١٣- (أ) ١٤- (أ) ١٥- (ب)  
 ١٦- (تنويه: يستبدل كلمة pH فى السؤال بـ  $[H^+]$  . والإجابة: (ج)  
 ١٧- (ب) ١٨- (ب) ١٩- (أ) ٢٠- (ب) ٢١- (د)  
 ٢٢- (ب) ٢٣- (ب) ٢٤- (أ) ٢٥- (ج) ٢٦- (أ)  
 ٢٧- (أ) ٢٨- (أ) ٢٩- (د) ٣٠- (د)  
 ٣١- (تنويه: قيمة  $K_b = 4 \times 10^{-5}$  والإجابة: (ب)  
 ٣٢- (د) ٣٣- (أ) ٣٤- (أ) ٣٥- (د) ٣٦- (أ)  
 ٣٧- (أ) ٣٨- (ج)

#### إجابة السؤال الثانى

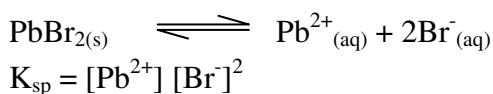
- ١- حامضى / لأن قيمة  $pH < 7$   
 ٢- حامضى / لأن قيمة  $pH < 7$  . ( $pH = 5$ )  
 ٣- متعادل / لأن  $pH = 7$  ( $pH = 7$ )  
 ٤- قاعدى / لأن  $pH > 7$  ( $pH = 10$ )

#### إجابة السؤال الثالث

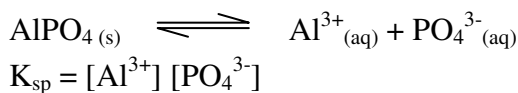
(١)



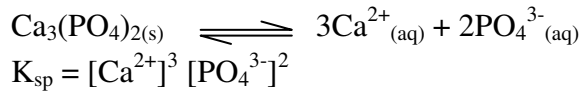
(٢)



(٣)



(٤)



#### إجابة السؤال الرابع

(١)

التميز	التعادل
عملية ذوبان الملح في الماء لتكوين الحمض والقلوى المشتق منهما الملح	تفاعل حمض مع قلوى لتكوين ملح وماء

(٢)

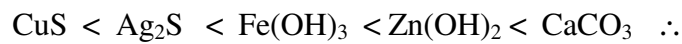
الحاصل الأيوني للماء $K_w$	حاصل الإذابة $K_{\text{sp}}$
حاصل ضرب تركيزي أيون الهيدروجين $[\text{H}^+]$ الموجب وأيون الهيدروكسيل السالب $[\text{OH}^-]$ ويساوى $1 \times 10^{-14}$ $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$	حاصل الإذابة لمُحْ شحيح الذوبان في الماء $K_{\text{sp}}$ هو حاصل ضرب تركيز أيوناته مقدرة بوحدة المول/لتر كل مرفوع لأس يساوى عدد مولات الأيونات والتي توجد في حالة إتزان في محلولها المشبع

#### إجابة السؤال الخامس

نحسب درجة ذوبان كل ملح من الأملاح أولاً فنجد أن:

الملح	درجة ذوبانه
$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$4.39 \times 10^{-10}$
$\text{Ag}_2\text{S}$	$3.42 \times 10^{-17}$
$\text{CaCO}_3$	$7 \times 10^{-6}$
$\text{Zn}(\text{OH})_2$	$6.3 \times 10^{-7}$
$\text{CuS}$	$9.2 \times 10^{-23}$

وحيث أن قابلية الذوبان تتناسب طردياً مع درجة الذوبان



التفسير: تزداد قدرة الملح على الذوبان بزيادة حاصل الإذابة

إجابة السؤال السادس

نوع المحلول	pOH	pH	[OH <sup>-</sup> ]	[H <sup>+</sup> ]
قاعدى	3	11	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-11}$
متعادل	7	7	$1 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-7}$
قاعدى	5	9	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-9}$
حامضى	12	2	$1 \times 10^{-12}$	$1 \times 10^{-2}$

إجابة السؤال السابع

عند إضافة محلول كلوريد الصوديوم على AgCl يزداد تركيز [Cl<sup>-</sup>] فينشط التفاعل فى الاتجاه العكسى (أى فى اتجاه تكوين الراسب) فيقل الذوبان مقارنة بالماء.

إجابة السؤال الثامن

(١)

محلول ثيوسيانات الأمونيوم NH <sub>4</sub> SCN	محلول كلوريد الأمونيوم NH <sub>4</sub> Cl	
يتكون لون أحمر دموى من ثيوسيانات الحديد III $\text{FeCl}_3 + 3\text{NH}_4\text{SCN} \rightleftharpoons 3\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Fe}(\text{SCN})_3$	لا يحدث تفاعل	بإضافة محلول كلوريد حديد III

(٢)

محلول هيدروكسيد الأمونيوم	محلول ثيوسيانات الأمونيوم	
يتكون راسب جيلاتينى بنى محمر من هيدروكسيد الحديد III $\text{FeCl}_3 + \text{NH}_4\text{OH} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl} + \text{Fe}(\text{OH})_3$	يتكون لون أحمر دموى من ثيوسيانات الحديد III $\text{FeCl}_3 + 3\text{NH}_4\text{SCN} \rightleftharpoons 3\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Fe}(\text{SCN})_3$	

(٣)

محلول كربونات الأمونيوم	محلول كربونات الصوديوم	
يتلون المحلول باللون البرتقالى لأنه محلول متعادل	يتلون المحلول باللون الأصفر لأنه محلول قاعدى	نضيف قطرات من محلول الميثيل البرتقالى

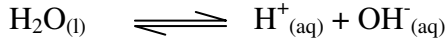
(٤)

محلل كلوريد الأمونيوم	محلل كربونات الصوديوم	نضيف قطرات من محلل الميثيل البرتقالى
يتلون المحلول باللون الأحمر	يتلون المحلول باللون الأصفر	

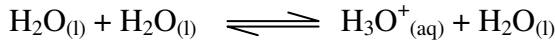
\* فى السؤال السابق يمكن الإجابة باستخدام كواشف أخرى.

### إجابة السؤال التاسع

(أ) (١)



أو:



(ب) إتران أيونى

(ج)

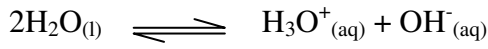
$$K_w = 1 \times 10^{-14}$$

$$\text{pH} = -\log \text{H}^+$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-7} = 7$$

(د) لأنها تعتبر ذات تركيز ثابت مهما اختلفت كميتها لأن قيمتها لا تتغير بدرجة ملموسة.

(٢)



للتبسيط يمكن كتابتها كما يلى:



$$K_w = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

∴ مقدار ما تأين ما الماء لا يذكر

∴ يمكن إهمال تركيزه

$$\therefore K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

(٣) لا أنصح بتناول عصير ليمون لأنه محلل حامضى

حيث أن pH لعصير الليمون أقل من 7

(٤) (أ) محلل B متعادل لأن قيمة pH له تساوى 7

(ب) محلول C قاعدى لأن قيمة pH تساوى 10

(٥) (أ) محلول (A)

(ب) محلول (B)

(٦)

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

(٧) (أ) ذوبان  $CO_2$  فى الماء ينتج حمض  $H_2CO_3$  : pH سوف تقل عن 7

(ب) ذوبان NaCl فى الماء : لا يغير من قيمة pH لأنه ملح متعادل مشتق من حمض قوى وقاعدة قوية.

(٨) كلوريد الأمونيوم  $NH_4Cl$  .  $pOH < 7$  لأنه ملح حامضى

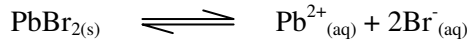
(٩) (a)  $CH_3COONa > NaCl > NH_4Cl$

(b)  $Na_2CO_3 > NaCl > NH_4Cl > HCl$

(١٠) حاصل الإذابة لملح شحيح الذوبان فى الماء  $K_{sp}$  :

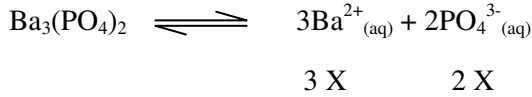
هو حاصل ضرب تركيز أيوناته مقدرة بالمول/ لتر كل مرفوع لأس يساوى عدد مولات الأيونات والتي توجد فى حالة إتران فى محلولها المشبع

(أ)



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

(ب) نفترض أن درجة الإذابة  $X$



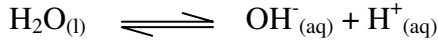
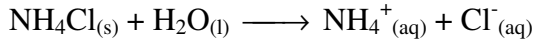
$$K_{sp} = [Ba^{2+}]^3 [PO_4^{3-}]^2$$

$$K_{sp} = [3 X]^3 [2 X]^2$$

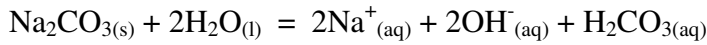
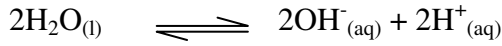
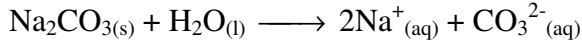
$$= (3 \times 10^{-3})^3 (2 \times 10^{-3})^2$$

$$= 1.08 \times 10^{-13}$$

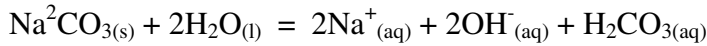
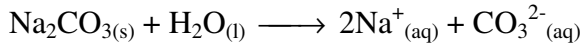
(١١) ١- معادلة تميؤ ملح له تأثير حمضى: مثل كلوريد الأمونيوم  $\text{NH}_4\text{Cl}$



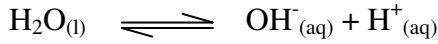
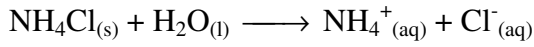
٢- معادلة تميؤ ملح له تأثير قاعدى: مثل كربونات الصوديوم  $\text{Na}_2\text{CO}_3$



(١٢) - الأنبوبة الأولى: تظل ورقة عباد الشمس الزرقاء بنفس اللون الأزرق لأن ملح كربونات الصوديوم ملح قاعدى لأنه مشتق من قاعدة قوية وحمض ضعيف



- الأنبوبة الثانية: تحمر ورقة عباد الشمس الزرقاء لأن ملح كلوريد مشتق من حمض قوى وقاعدة ضعيفة

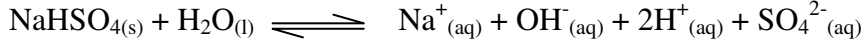
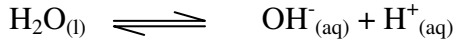
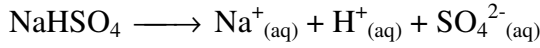


(١٣) المحاليل القوية هى :  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  و  $\text{CH}_3\text{COOK}$

(١٤) المعادلة رقم (3)

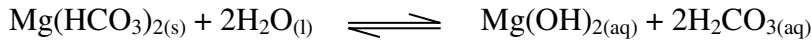
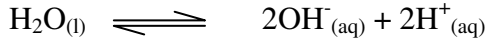
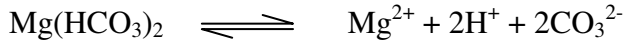
تأثير المحلول الناتج على ورقة عباد الشمس متعادل التأثير لأنه مشتق من حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة.

(١٥) (أ)



المحلول حمضى لأن  $\text{OH}^- < \text{H}^+$

(ب)



حيث أن كل من الحمض والقاعدة المكونتين للملح ضعاف

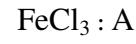
∴ نوع المحلول يتوقف على قيمة  $K_a$  و  $K_b$  للحمض والقاعدة

$$K_a \text{ حمض الكربونيك} = 4.4 \times 10^{-7}$$

$$K_b \text{ هيدروكسيد الماغنسيوم} = 1 \times 10^{-11}$$

∴ المحلول حامضى

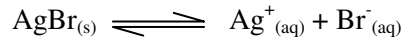
(١٦) الصيغة الكيميائية للمركب :



(١٧) pH للمحلول الناتج تساوى 7 لأن ملح كلوريد الصوديوم متعادل التأثير

(١٨) مع حمض  $\text{HCl}$  لأنه حمض قوى تام التأيّن فيكون معدل تصاعد غاز  $\text{CO}_2$  الذى يعمل على إطفاء لهب الشمعة أسرع.

(١٩) معادلة حاصل الإذابة:



$$K_{\text{sp}} = [\text{Ag}^+] [\text{Br}^-]$$

(أ) إضافة محلول نترات الفضة: ينشط التفاعل فى الاتجاه العكسى

(ب) إضافة محلول النشادر: يذوب  $\text{AgBr}$  ويزداد تركيز الأيونات مما يعنى أن التفاعل ينشط فى الاتجاه الطردى.

(ج) التسخين: يؤدى إلى زيادة عملية الذوبان (ينشط فى الاتجاه الطردى)



إجابة السؤال الحادي عشر (مسائل)

(١)

$$[H^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{9 \times 10^{-11}} = 0.0001$$

$$\therefore pH = -\log H^+ = -\log 0.0001 = 4$$

(٢)

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a} = \sqrt{4.6 \times 10^{-4} \times 2} = 0.03 \text{ M}$$

$$pH = -\log H^+ = -\log 0.03 = 1.52$$

$$pOH = 14 - pH = 14 - 1.52 = 12.48$$

(٣)

$$\alpha = \frac{3}{100} = 0.03$$

$$K_a = C_a \alpha^2 = 0.5 \times (0.03)^2 = 0.00045$$

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a} = \sqrt{0.00045 \times 0.5} = 0.015 \text{ M}$$

$$pH = -\log H^+ = -\log 0.015 = 1.82$$

$$pOH = 14 - pH = 14 - 1.82 = 12.18$$

(٤)

$$\alpha = \frac{3}{100} = 0.03$$

$$K_a = C_a \alpha^2 = 0.2 \times (0.03)^2 = 1.8 \times 10^{-4}$$

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a} = \sqrt{1.8 \times 10^{-4} \times 0.2} = 6 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$pH = -\log H^+ = -\log 3.6 \times 10^{-3} = 2.22$$

$$pOH = 14 - pH = 14 - 2.22 = 11.8$$

(٥)

$$[H_3O^+] = [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3} \text{ M}$$

$$[H_3O^+]^2 = K_a \times C_a$$

$$K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{C_a} = \frac{(10^{-3})^2}{1M} = 10^{-6}$$

(٦)

$$\begin{aligned}
 [H^+] &= 10^{-pH} \\
 &= 10^{-6.5} = 3.16 \times 10^{-7} \\
 \therefore [H_3O^+]^2 &= K_a \times C_a \\
 K_a &= \frac{[H_3O^+]^2}{C_a} = \frac{(3.16 \times 10^{-7})^2}{0.01} = 9.9 \times 10^{-12} \\
 \alpha &= \sqrt{\frac{K_a}{C_a}} = \sqrt{\frac{9.9 \times 10^{-12}}{0.01}} = 3.16 \times 10^{-5}
 \end{aligned}$$

(٧) (أ)

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C_a}} = \sqrt{\frac{7.2 \times 10^{-10}}{0.1}} = 8.48 \times 10^{-5}$$

(ب)

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a} = \sqrt{7.2 \times 10^{-10} \times 0.1} = 8.48 \times 10^{-6} \text{ M}$$

(ج)

$$\begin{aligned}
 pH &= -\log H^+ \\
 &= -\log 8.48 \times 10^{-6} = 5.07 \\
 pOH &= 14 - pH = 14 - 5.07 = 8.929
 \end{aligned}$$

(٨)

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C_a}} = \sqrt{\frac{1.8 \times 10^{-5}}{0.1}} = 0.013$$

$$\begin{aligned}
 [H_3O^+] &= \alpha \cdot C = 1.34 \times 10^{-3} \text{ M} \\
 pH &= -\log [H^+] = -\log (1.34 \times 10^{-3}) = 2.87 \\
 pOH &= 14 - pH = 14 - 2.87 = 11.13
 \end{aligned}$$

(٩) (أ)

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C_b}} = \sqrt{\frac{1.6 \times 10^{-5}}{0.1}} = 0.012$$

(ب)

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot C_b} = \sqrt{1.6 \times 10^{-5} \times 0.1} = 1.26 \times 10^{-3}$$

(ج)

$$\text{pOH} = -\log (\text{OH}^-)$$

$$= -\log 0.012 = 2.9$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 2.9 = 11.1$$

$$\text{g/mol } 98 = (1 \times 2) + 32 + (16 \times 4) = \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ الكتلة المولية لـ}$$

$$\text{mol } 0.05 = \frac{4.9}{98} = \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية}} = \text{عدد مولات } \text{H}_2\text{SO}_4$$

$$0.5 \text{ L} = \frac{500}{1000} = \text{الحجم باللتر}$$

$$0.1 \text{ M} = \frac{0.05}{0.5} = \frac{\text{عدد مولات}}{\text{حجم (L)}} = \text{تركيز } \text{C}_a \text{ لـ } \text{H}_2\text{SO}_4$$

$$\text{تركيز أيونات الهيدروجين لحمض قوى ثنائي البروتون} = 2 \times \text{تركيز الحمض } \text{C}_a$$

$$0.2 \text{ M} = 0.1 \times 2 =$$

$$\text{pH} = -\log \text{H}^+ = -\log (0.2) = 0.7$$

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 0.7 = 13.3$$

(١١)

$$[\text{H}^+] = K_a \cdot \text{C}_a$$

$$\text{C}_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{K_a} = \frac{(10^{-5})^2}{5 \times 10^{-5}} = 2 \times 10^{-6}$$

$$\text{ك المول من HCN} = 27 \text{ جم}$$

$$\text{عدد المولات} = \frac{0.27}{27} = \frac{\text{المادة}}{\text{المول}} = \frac{\text{ك}}{\text{ك}}$$

$$5000 \text{ L} = \frac{0.01}{2 \times 10^{-6}} = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{التركيز}} = \text{الحجم}$$

(١٢) (أ)

الكتلة المولية لـ NaOH = 23 + 16 + 1 = 40 g/mol

$$0.0625 \text{ mol} = \frac{2.5}{40} = \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية}} = \text{عدد مولات NaOH}$$

$$0.125 = \frac{125}{1000} = (\text{L}) = \text{حجم المحلول باللتر}$$

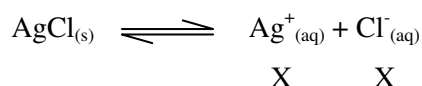
$$0.5 \text{ M} = \frac{0.0625}{0.125} = \frac{\text{عدد مولات}}{\text{حجم (L)}} = \text{التركيز المولاري للمحلول}$$

$$\text{NaOH تركيز} = [\text{OH}^-] \quad \therefore (\text{ج})$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = 0.3$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 13.7$$

(١٣)

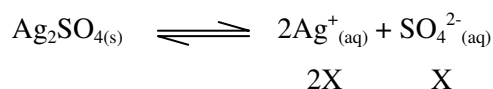


$$K_{sp} = [\text{Ag}^+] [\text{Cl}^-]$$

$$K_{sp} = (X) (X)$$

$$K_{sp} = X^2 = (10^{-5})^2 = 10^{-10}$$

(١٤)

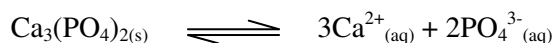


$$K_{sp} = [\text{Ag}^+]^2 [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$K_{sp} = [2X]^2 [X]$$

$$K_{sp} = (2 \times 1.4 \times 10^{-2})^2 (1.4 \times 10^{-2}) = 1.097 \times 10^{-5}$$

(١٥)



$$K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}]^3 [\text{PO}_4^{3-}]^2$$

$$K_{sp} = (1 \times 10^{-8})^3 (0.5 \times 10^{-3})^2 = 2.5 \times 10^{-31}$$

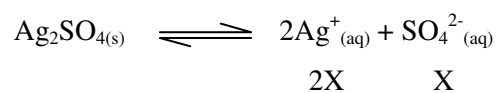
(١٦)



$$K_{sp} = [\text{Ba}^{2+}] [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$K_{sp} = (1.04 \times 10^{-5}) (1.04 \times 10^{-5}) = 1.08 \times 10^{-10}$$

(١٧)



$$K_{sp} = [\text{Ag}^{+}]^2 [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$K_{sp} = [2X]^2 [X] = 4 X^3$$

$$1.4 \times 10^{-4} = 4 X^3$$

$$X = \sqrt[3]{\frac{1.4 \times 10^{-4}}{4}} = 0.033 \text{ M}$$

إجابات أسئلة متنوعة على الباب بالكامل

(١) ١- (هـ) / ٢- (أ) / ٣- (ج) / ٤- (د)

(٢) (ج)

(٣) (أ)

(٤) (أ) يزداد (ب) يقل (ج) يقل (د) لا يؤثر

(٥) لأن المركبات الأيونية تفاعلاتها سريعة لأن أيونات المواد المتفاعلة تتفاعل بسرعة بمجرد خلطها بينما المركبات التساهمية تفاعلاتها بطيئة لأنها تتم بين الجزيئات التي تحتاج إلى طاقة لكسر الروابط التساهمية.

(٦)

التفاعلات الطاردة للحرارة	التفاعلات الماصة للحرارة
أثر رفع الحرارة: ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي فيقل نواتج التفاعل	أثر رفع الحرارة: ينشط التفاعل في الاتجاه الطردى فتزداد نواتج التفاعل

(٧) (ج)

(٨) (أ)  $\Delta H =$  طاقة النواتج - طاقة المتفاعلات

$$- 250 \text{ KJ} = (-150) - (-400) =$$

(ب) التفاعل طارد للحرارة لأن قيمة  $\Delta H$  للتفاعل بإشارة سالبة. حيث أن طاقة المواد الناتجة أقل من طاقة المواد المتفاعلة

(ج) طاقة تنشيط التفاعل العكسي  $= 0 - (-400) = 400 \text{ KJ}$

(٩) المحلول المشبع: المحلول الذي تكون فيه كمية المادة المذابة في حالة اتزان ديناميكي مع المادة غير المذابة.

(١٠) في بداية التفاعل تكون حدة اللون البنفسجي لأبخرة اليود كبيرة وتقل تدريجيًا إلى أن تثبت عند الإيزان.

(١١)

$$K_p = \frac{(P_{\text{NH}_3})^2}{(P_{\text{N}_2})(P_{\text{H}_2})^3}$$

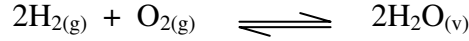
أثر خفض الضغط على كمية النشادر :

\* تقل كمية النشادر الناتجة

\* لأن التفاعل ينشط في الاتجاه العكسي

(١٢) لأن طاقتها الحركية العالية تمكنها من كسر الروابط بين الجزيئات، فيحدث التفاعل الكيميائي لأنها تمتلك طاقة حركة تساوى أو تفوق طاقة التنشيط

(١٣)



لأنه وفقاً لقاعدة لوشاتيليه: عند زيادة الضغط ينشط التفاعل في الاتجاه الذى يقل فيه عدد المولات

(١٤) - إضافة المزيد من الماء: ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي

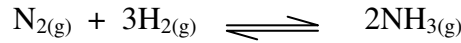
- إضافة بضع قطرات من حمض الكبريتيك المركز: ينشط التفاعل في الاتجاه الطردى

لأن حمض  $\text{H}_2\text{SO}_4$  يمتص الماء ويمنع التفاعل العكسي

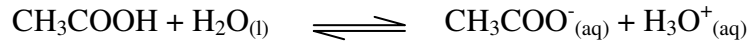
(١٥) ١- الاتجاه العكسي لأن قيمة  $K_c$  ثابت الإتزان  $1 >$

٢- الاتجاه الطردى لأن قيمة  $K_c$  ثابت الإتزان  $1 <$

(١٦) (أ)



(ب)



(١٧) ١- سحق الماغنسيوم لزيادة مساحة السطح.

٢- رفع درجة الحرارة

٣- زيادة تركيز الحمض

٤- إضافة عامل حفاز

(١٨)

$$K_c = \frac{[\text{H}_2]^2 [\text{H}_2\text{O}]^6}{[\text{NH}_3]^4 [\text{O}_2]^3}$$

(١٩) (ج)

(٢٠) (أ) ينشط التفاعل في الاتجاه الطردى:

فتزداد درجة اللون الأحمر الدموى لثيوسيانات الحديد III

(ب) ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي: فتقل درجة اللون الأحمر الدموى لثيوسيانات الحديد III

(٢١) (أ) لا يغير موضع الإتزان

(ب) يختل الإتزان وينشط التفاعل في الاتجاه الطردى

(٢٢) (ب) زيادة درجة الحرارة

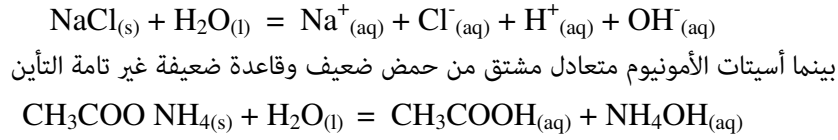
(٢٣) (د) تزيد وسط التفاعل

(٢٤) (ج) قلوى التأثير

(٢٥) (ب) تغير درجة الحرارة

(٢٦) (ب) كربونات الصوديوم

(٢٧) لأن كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) هو ملح متعادل مشتق من حمض قوى وقاعدة قوية كلاهما تام التآين



(٢٨)

حمض الخليك المخفف	حمض الخليك النقي	
لا يضيء المصباح (موصل للكهرباء)	لا يضيء المصباح (غير موصل للكهرباء)	بالتوصيل الكهربائي

(٢٩) (د) خلاص الصوديوم

(٣٠)

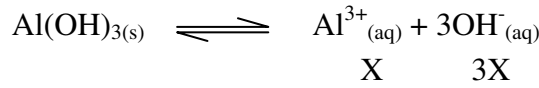
$$K_a = C_a \alpha^2 = 0.2 \times (0.03)^2 = 1.8 \times 10^{-4}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a} = \sqrt{1.8 \times 10^{-4} \times 0.2} = 6 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log \text{H}^+$$

$$\text{pH} = 2.22$$

(٣١)



$$K_{sp} = [\text{Al}^{3+}] [\text{OH}^-]^3$$

$$= [X] [3X]^3$$

$$= [1 \times 10^{-6}] [3 \times 1 \times 10^{-6}]^3$$

$$= 27 \times 10^{-24}$$

(٣٢) (د) 8.75

(٣٣) (n) : عدد مولات X وتكافؤ Y ، (m) : عدد مولات Y وتكافؤ X

∴ عدد المولات = الحجم بالتر × التركيز

عدد مولات Y (m)	عدد مولات X (n)	
0.008 × 0.1	0.012 × 0.2	الحجم × التركيز
0.0008 mol =	0.0024 mol =	



$\frac{0.0008}{0.0008}$	$\frac{0.0024}{0.0008}$	للتبسيط
1	3	



(٣٤)

$$K_a = C_a \alpha^2 = 0.1 \times (0.02)^2 = 4 \times 10^{-5}$$

$$[H^+] = [H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a} = \sqrt{4 \times 10^{-5} \times 0.1} = 0.002$$

$$pH = -\log [H^+] = -\log 0.002 = 2.69$$

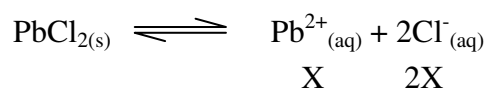
$$pOH = 14 - pH = 14 - 2.69 = 11.3$$

(٣٥) (ب)

(٣٦)

pOH	pH	[OH <sup>-</sup> ]	[H <sup>+</sup> ]
3	11	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-11}$
9	5	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-5}$

(٣٧)



$$\begin{aligned} K_{sp} &= [Pb^{2+}] [Cl^{-}]^2 \\ &= [X] [2X]^2 \\ &= [1.6 \times 10^{-2}] [2 \times 1.6 \times 10^{-2}]^2 \\ &= 1.64 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

(٣٨) كلوريد الأمونيوم > نترات البوتاسيوم > هيدروكسيد الصوديوم

(pH > 7)

(pH = 7)

(pH < 7)

pH < 7 : حامض NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> \*

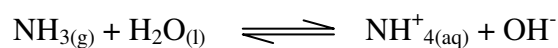
pH < 7 : حامض FeCl<sub>3</sub> \* (٣٩)

pH > 7 : قاعدي Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> \*

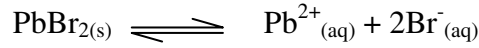
pH = 7 : متعادل KCl \*

(٤٠) أكبر من

(٤١) (أ)



(ب)



(٤٢) بإضافة محلول كلوريد حديد III :

كلوريد الأمونيوم : لا يحدث تفاعل

ثيوسيانات الأمونيوم: يتكون لون أحمر دموى من ثيوسيانات الحديد III

(٤٣) يقل تأين حمض الأسيتيك بإضافة حمض كبريتيك مركز. لأن إضافة الحمض تزيد من تركيز  $[\text{H}^+]$  كما أن الحمض المركز مادة ماصة للماء مما يجعل التفاعل ينشط في الاتجاه العكسى.

(أ) (٤٤)

(ج) (٤٥)

(٤٦)

$$1- K_c = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]}$$

$$K_p = \frac{(P_{\text{CO}_2})(P_{\text{H}_2})}{(P_{\text{CO}})(P_{\text{H}_2\text{O}})}$$

$$2- K_c = \frac{[\text{N}_2]^2[\text{H}_2\text{O}]^6}{[\text{NH}_3]^4[\text{O}_2]^3}$$

$$K_p = \frac{(P_{\text{N}_2})^2(P_{\text{H}_2\text{O}})^6}{(P_{\text{NH}_3})^4(P_{\text{O}_2})^3}$$

$$3- K_c = \frac{[\text{AgNO}_3]^2}{[\text{HNO}_3]^2}$$

(٤٧)

$$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]^2} = \frac{(0.2)^2}{0.4 \times (0.2)^2} = 2.5$$

(٤٨) (أ) الضغط الكلى للتفاعل =  $(\text{PH}_2) + (\text{PO}_2) + (\text{PH}_2\text{O})$

$$(3.66 \times 10^{-8}) + (1.83 \times 10^{-8}) + (25.35) =$$

$$\text{atm } 25.35 =$$

(ب) قيمة ثابت  $K_p$  :

$$K_p = \frac{(P_{\text{H}_2})^2(P_{\text{O}_2})}{(P_{\text{H}_2\text{O}})^2} = \frac{(3.66 \times 10^{-8})^2(1.8 \times 10^{-8})}{(25.35)^2} = 3.8 \times 10^{-26}$$

(٤٩) التفاعل ماص للحرارة: لأن  $K_c$  تزداد بزيادة درجة الحرارة

(٥٠)

$$K_p = \frac{(P_{\text{PCl}_3})(P_{\text{Cl}_2})}{(P_{\text{Cl}_5})}$$

$$25 = \frac{(P_{\text{PCl}_3})(0.48)}{(0.002)}$$

$$P_{\text{PCl}_3} = \frac{25 \times 0.002}{0.48} = 0.104 \text{ atm}$$

(٥١)

$$[\text{H}^+] = [\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a} = \sqrt{4.3 \times 10^{-7} \times 0.05} = \sqrt{2.15 \times 10^{-8}}$$

$$= 0.00014 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log \text{H}^+$$

$$\text{pH} = -\log (0.00014) = 3.85$$

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 3.85 = 10.15$$

(٥٢) ، (٥٣) سبق الإجابة عنهم.

(٥٤) (أ)

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C_a}} = 0.041$$

(ب)

$$[\text{H}^+] = \alpha \cdot C = 0.0124 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = 1.9$$

(ج)

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 12.1$$

zero (د) (٥٥)

(٥٦)

$$[\text{H}^+] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2.63} = 0.0023 \text{ M}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]^2 = K_a \cdot C_a$$

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{C_a} = \frac{(0.0023)^2}{0.015} = 3.6 \times 10^{-4}$$

(٥٧) (أ)

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C_b}} = \sqrt{\frac{1.6 \times 10^{-5}}{0.1}} = 0.0126$$

(ب)

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot C_b} = \sqrt{1.6 \times 10^{-5} \times 0.1} = 1.26 \times 10^{-3} \text{ M}$$

(ج)

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 0.001 = 2.89$$

(٥)

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 11.1$$

(٥٨) (د) 1

(٥٩) (أ)

(٦٠) (أ) يزداد تركيز  $\text{O}_2$  لأنه بنقص الضغط ينشط التفاعل العكسي (العدد الأقل من المولات)

(ب) يقل تركيز  $\text{O}_2$  لأن زيادة تركيز  $\text{N}_2$  ينشط التفاعل في الاتجاه الطردى.

(٦١)

$$K_{sp} = [\text{Ba}^{2+}] [\text{SO}_4^{2-}] = (1.04 \times 10^{-5}) (1.04 \times 10^{-5}) = 1.08 \times 10^{-10}$$

(٦٢) الكتلة المولية لـ  $\text{CH}_3\text{COOH}$  60 g/mol

$$0.3 \text{ mol} = \frac{20}{60} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} = \text{عدد مولات } \text{CH}_3\text{COOH}$$

$$1.3 = \frac{0.3}{0.25} = \frac{\text{عدد مولات}}{\text{حجم بالتر}} = C_a \text{ تركيز الحمض}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$$

$$\sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times 1.3} = 0.004$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$= -\log 0.004 = 2.39$$

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 2.39 = 11.6$$

(٦٣) (ب) 0.4 g

(٦٤)

حمض الهيدروكلوريك	حمض الخلية النقي	
يضيء المصباح لأنه الكتروليتي	لا يضيء المصباح لأنه لا الكتروليتي	بالتوصيل الكهربائي

(٦٥)

$$\alpha = \frac{2.4}{100} = 0.024$$

$$K_a = C_a \alpha^2 = 0.11 \times (0.024)^2 = 6.3 \times 10^{-5}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a} = \sqrt{6.3 \times 10^{-6} \times 0.1} = 0.0025$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 0.002 = 2.6$$

(٦٦)

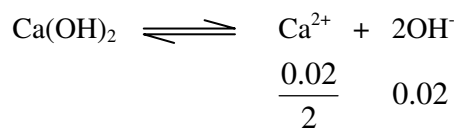
$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-12}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-12}} = 10^{-2}$$

تركيز أيونات الهيدروكسيل في قاعدة قوية ثنائية الهيدروكسيل  $2 \times [\text{OH}^-]$

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

$$0.02 \text{ M} =$$



$$K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}] [\text{OH}^-]^2$$

$$= \left(\frac{0.02}{2}\right) (0.02)^2 = 4 \times 10^{-6}$$

## إجابة أسئلة القدرات للباب الثالث

### الجزء الأول

#### إجابة السؤال الأول

- (أ) نوع التفاعل تام.
- (ب) يقل تركيز المتفاعلات تدريجياً بمرور الزمن حتى تقترب من الصفر، بينما يزداد تركيز النواتج تدريجياً حتى يصل إلى قيمة عظمى يثبت عندها.
- (ج) لا يحدث اتزان كيميائى. السبب لأن الإتزان الكيميائى يحدث فى التفاعلات الإنعكاسية ولا يحدث فى التامة لأن النواتج ليس لها القدرة على تكوين متفاعلات مرة أخرى.

#### إجابة السؤال الثانى

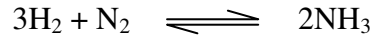
- (أ) عند اللحظة الزمنية (t) يثبت تركيز كل من المتفاعلات والنواتج ولا يتغير
- (ب) لا يتوقف التفاعل ولكن يستمر فى الاتجاهين الطردى والعكسى بنفس السرعة والمقدار.

#### إجابة السؤال الثالث

- ما تدل عليه الرموز:
- (X): تركيز المتفاعلات
- (t<sub>1</sub>): لحظة الاتزان
- (C): حالة (نقطة) الاتزان.
- (D): تركيز النواتج
- (A): سرعة التفاعل الطردى
- (B): سرعة التفاعل العكسى

#### إجابة السؤال الرابع:

- أولاً: المنطقة B تدل على منطقة الاتزان
- ثانياً: المعادلة رقم (ب)



#### إجابة السؤال الخامس:

- (أ) الاستدلال من خلال تصاعد غاز الهيدروجين وتآكل الخارصين
- (ب) درجة الحرارة - مساحة السطح
- (ج) 80 ml
- (د) المنحنى A : التفسير خلال سير التفاعل تكون 100 ml من غاز الهيدروجين فى زمن قدره 25 sec

**إجابة السؤال السادس:**

- (أ) من الرسم البياني تركيز  $Cl_2$  يساوى 90  
 (ب) زيادة حجم الحمض لا تؤثر فى سرعة التفاعل ولكن زيادة التركيز هى التى تؤثر فى معدل التفاعل وتركيز الحمض المستخدم ثابت.

**إجابة السؤال السابع:**

- (أ) الدوائر التى يحدث بها اتزان كيميائى هى (1) ، (2) ، (6) ، (7)  
 (ب) المعادلة الحادثة فى دورق (1) ، (2)  

$$CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$
  
 المعادلة الحادثة فى دورق رقم (3) تفاعل تام  

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

**إجابة السؤال الثامن:**

- (أ) قيم التراكيز الابتدائية  $1.5 M = [H_2]$   
 $0.5 M = [N_2]$   
 (ب) قيم التراكيز النهائية هى التراكيز عند الاتزان كالتالى:  
 $0.4 M = [NH_3]$  ،  $0.3 M = [N_2]$  ،  $0.9 M = [H_2]$   
 (ج)

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(0.4)^2}{(0.3)(0.9)^3} = 0.73$$

- (د) الاتجاه السائد هو العكس  
 (هـ) عندما كان تركيز النشادر يساوى  $0.3 M$  كان التفاعل غير متزن ويسير فى الاتجاه الطردى لى يتزن عند تركيز  $0.4 M$  للنشادر.

**إجابة السؤال التاسع:**

$$K_c = \frac{K_1}{K_2} = \frac{0.11}{0.05} = 2.2$$

**إجابة السؤال العاشر:**

أجب بنفسك.

**إجابة السؤال الحادي عشر:**

(أ) شكل (٢)

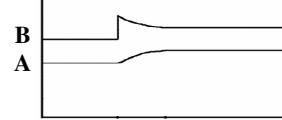
(ب) الاتجاه العكسى.

(ج) شكل (٣) لأن تركيز النواتج يساوى تقريباً تركيز المتفاعلات

**إجابة السؤال الثاني عشر:**

(أ) التغير هو إضافة المزيد من B (زيادة تركيز B)

(ب)



(ج) تظل ثابتة لأن التغير فى التركيز لا يؤثر على قيمة ثابت الاتزان.

**إجابة السؤال الثالث عشر:**

(أ)

$$K_c = \frac{(2)^2}{(0.5)(3)^3} = 0.29$$

(ب) إضافة N<sub>2</sub>

(ج) K<sub>c1</sub> = K<sub>c2</sub>

**إجابة السؤال الرابع عشر:**

(أ) ينشط عكس (ب) لا يؤثر (ج) ينشط طردى

(د) ينشط عكسى (هـ) لا يؤثر

**إجابة السؤال الخامس عشر:**

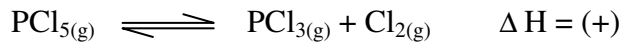
(أ) من الرسم البيانى وحساب قيمة K<sub>c</sub> = 4 أكبر من الواحد الصحيح

إذن الاتجاه السائد هو الاتجاه الطردى

(ب) لا يؤثر لأن عدد مولات الغازات فى النواتج تساوى عدد مولات الغازات فى المتفاعلات

**إجابة السؤال السادس عشر:**

(أ)



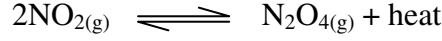


- (ب)  $K_{c1} > K_{c2}$  يقل ثابت الاتزان بخفض الحرارة (التفاعل ماص)  
(ج) أجب بنفسك من الرسم البيانى.

**إجابة السؤال السابع عشر:**

- (أ) طارد للحرارة. (ب) الاتجاه الطردى

**إجابة السؤال الثامن عشر:**



- (أ) شكل (٣)

- (ب) شكل (١)

- (ج) شكل (٢)

- (د) شكل (٢)

**إجابة السؤال التاسع عشر:**

- (أ) يقل التفكك وتقل قيمة  $K_c$

- (ب) يزداد التفكك وتزداد قيمة  $K_c$

- (ج) يقل التفكك وتقل فيه  $K_c$

**إجابة السؤال العشرون:**

$$K_p = \frac{1}{P_{\text{CO}_2}} \quad (\text{أ})$$

- (ب) لا يؤثر

- (ج) زيادة درجة الحرارة - خفض الضغط

**إجابة السؤال الحادى والعشرون:**

$$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} \quad (\text{أ})$$

$$K_c = \frac{[1.6]^2}{[0.2]} = 12.8 \quad (\text{ب})$$

- (ج) ١) عند خفض درجة الحرارة يزداد ظهور اللون البنى

- ٢) تقل قيمة ثابت الاتزان.

**إجابة السؤال الثاني والعشرون:**

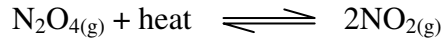
- (أ) خفض درجة الحرارة.  
(ب) زيادة الضغط - رفع درجة الحرارة.

**إجابة السؤال الثالث والعشرون:**

- (أ) طارد للحرارة/ لأنه يرفع درجة الحرارة قل تركيز النواتج [B] بينما ازداد تركيز المتفاعلات [A]  
(ب) لا يؤثر على قيمة ثابت الاتزان

**إجابة السؤال الرابع والعشرون:**

(أ)



- (ب) التفاعل ماص للحرارة لأنه عند خفض درجة الحرارة من الرسم نلاحظ زيادة تركيز  $\text{N}_2\text{O}_4$  ونقص تركيز  $\text{NO}_2$

**إجابة السؤال الخامس والعشرون:**

$$1.6 \text{ M} = [\text{NH}_3], 0.2 \text{ M} = [\text{I}_2], 0.2 \text{ M} = [\text{H}_2] \quad (\text{أ})$$

- (ب) طارد للحرارة لأنه يرفع درجة الحرارة انخفضت قيمة  $K_c$

**إجابة السؤال السادس والعشرون:**

- (أ) طارد للحرارة  
(ب) بزيادة تركيز المواد المتفاعلة.

**إجابة السؤال السابع والعشرون:**

- (أ) ماص للحرارة لأنه بالتبريد انخفض تركيز النواتج وزاد تركيز المتفاعلات  
(ب) تقل قيمة  $K_c$   
(ج) ١- إضافة عامل حفاز لا يؤثر ٢- إضافة  $\text{CO}_2$  ينشط فى الاتجاه العكسى  
٣- إضافة  $\text{CO}$  ينشط طردى ٤- زيادة الضغط لا يؤثر

**إجابة السؤال الثامن والعشرون:**

التراكيز تدل على أن التفاعل غير متزن وينشط فى الاتجاه العكسى للوصول إلى لحظة الاتزان

إجابة السؤال التاسع والعشرون:

(أ) تركيز  $\text{HI} = 1.56 \text{ M}$

(ب) الكمية المضافة تساوى واحد مول من  $\text{HI}$

## الجزء الثاني

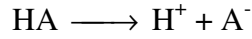
### إجابة السؤال الأول

(أ) شكل (١) يمثل تأين حمض ضعيف

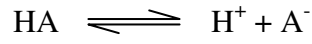
شكل (٢) يمثل تأين حمض قوى

(ب) الشكل (٢)

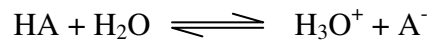
(ج) معادلة الشكل (١)



معادلة الشكل (٢)



أو:



(د) الشكل (١) يحدث به اتزان أيونى

(هـ) الشكل (٢)

### إجابة السؤال الثاني:

(أ) الشكل (١)

(ب) شكل (١)

### إجابة السؤال الثالث:

(أ) (A) الكتروليت قوى ، (C) الكتروليت ضعيف

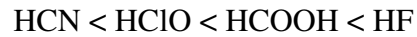
(ب) تتوقف شدة الإضاءة على وجود أيونات بالمحلول وكلما زاد عدد الأيونات بالمحلول كلما زادت شدة الإضاءة.

(ج) المحلول (C)

### إجابة السؤال الرابع

$[OH^-]$  يساوى  $6 \times 10^{-4}$

### إجابة السؤال الخامس



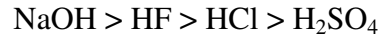
إجابة السؤال السادس

$$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot C} = \sqrt{X \cdot Y}$$

إجابة السؤال السابع

- (أ) شكل (١) (ب) شكل (٢)  
(ج) شكل (٣) متعادل (د) شكل (١)

إجابة السؤال الثامن:



إجابة السؤال التاسع

- (أ) علاقة عكسية (ب) علاقة عكسية (ج) علاقة عكسية

إجابة السؤال العاشر

- (أ) - المحلول (A) متعادل - المحلول (B) حمض - المحلول (C) قاعدي  
(ب)  $10^{-7} \times 1 M = [H^+]$   
(ج)  $10^{-7} \times 0.5 M = [OH^-]$

إجابة السؤال الحادي عشر:

$$C_b = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}} = \frac{4 \times 10^{-3}}{0.1} = 0.04 M$$

$$[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot C} = \sqrt{4.4 \times 10^{-4} \times 0.04} = 4.19 \times 10^{-3}$$

$$POH = -\log (4.19 \times 10^{-3}) = 2.37$$

$$pH = 14 - 2.37 = 11.63$$

إجابة السؤال الثاني عشر

$$[H^+] = 10^{-pH} = 2.5 \times 10^{-9}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{2.5 \times 10^{-9}} = 4 \times 10^{-6}$$

$$[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot C} = \sqrt{K_b \cdot 0.035} = 4.57 \times 10^{-10}$$

إجابة السؤال الثالث عشر

- (أ) أجب بنفسك

(ب) تزداد

إجابة السؤال الرابع عشر

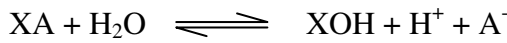
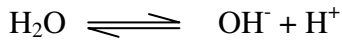
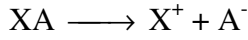
NaCl تمثل B (أ) NH<sub>4</sub>Cl تمثل A C تمثل Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

(ب) محلول A

إجابة السؤال الخامس عشر

(أ) الشكل الذى يمثل الملح XA

(ب) معادلة تميؤ XA



(ج) يزرق محلول عباد الشمس (قاعدى)

(د) الأيون X<sup>+</sup>

إجابة السؤال السادس عشر

A أقوى لأنه يمتلك درجة تفكك أكبر 0.16

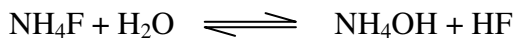
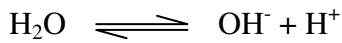
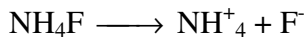
الاثبات [H<sup>+</sup>] للحمض (A)  $3.2 \times 10^{-3} = \alpha.C$

بينما [H<sup>+</sup>] للحمض (B)  $6 \times 10^{-4} = \alpha.C$

نلاحظ [H<sup>+</sup>] فى محلول الحمض A أكبر من الحمض B .

إجابة السؤال السابع عشر

(أ) معادلات التميؤ



(ب) المحلول حمضى لأن  $K_b < K_a$  وبالتالى  $[OH^-] > [H^+]$  فى المحلول

إجابة السؤال الثامن عشر

(أ) العلاقة الرياضية لحساب K<sub>sp</sub>

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

(ب) يتكون راسب لأن:  $K_{sp} < [Ag^+]^2 [S^{2-}]$

(ج) نوع المحلول فوق مشبع ويحدث ترسيب إلى أن يتحول إلى محلول مشبع

#### إجابة السؤال التاسع عشر

الملح MX أكثر قابلية للذوبان

#### إجابة السؤال العشرون

$$K_{sp} = [A^{+3}]^2 [X^{2-}]^3$$

#### إجابة السؤال الحادي والعشرون

0.16 g

#### إجابة السؤال الثاني والعشرون

الأقل ذوبانية  $Fe(OH)_2$  - الأعلى ذوبانية  $Ca(OH)_2$

#### إجابة السؤال الثالث والعشرون

تركيز أيون المنجنيز يساوى  $3.62 \times 10^{-5}$

ثانيًا: تركيز أيون المنجنيز فى الحالة الثانية تساوى  $7.6 \times 10^{-5}$

#### إجابة السؤال الرابع والعشرون

(أ)

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

$$1.2 \times 10^{-15} = (X) (2X)^2$$

$$2 \text{ (الذوبانية)} = \sqrt[3]{\frac{1.2 \times 10^{-15}}{4}} = 6.69 \times 10^{-6} \text{ M}$$

$$1.61 \times 10^{-3} = 241.21 \times 6.69 \times 10^{-6} = \text{الذوبانية بالجرام/لتر}$$

$$4.87 = pOH \text{ (ب)}$$

$$9.13 = pH$$