



مكثف الأساس في الكيمياء

الفصل الأول + الفصل الثاني

الأستاذ

عبدالله وجدي

المكثف يتضمن على:

- 1) مراجعة في مقدمة كل وحدة، تشمل:
 - أ. التعريفات.
 - ب. التطبيقات.
 - ج. القوانين.
 - د. المخططات.
 - هـ. الملاحظات الهامة.
- 2) عدد كبير من أسئلة اختر الإجابة شاملة جميع الأفكار.

.....

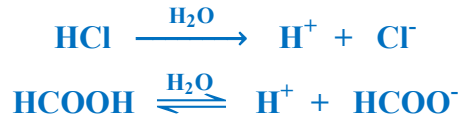
مكتف الأساس في الكيمياء



الحموض والقواعد

الوحدة الأولى

(1) حمض أرهينيوس: مادة تتأين في الماء وتنتج أيون الهيدروجين H^+ .



(2) قاعدة أرهينيوس: مادة تتأين في الماء وتنتج أيون الهيدروكسيد OH^- .



◀ القصور في مفهوم أرهينيوس:

(أ) تناول الحموض والقواعد في محاليلها المائية فقط.

(ب) لم يتمكن من تفسير التأثير القاعدي لقواعد معروفة مثل NH_3 .

(ج) لم يتمكن من تفسير التأثير القاعدي أو الحمضي لمحاليل الأملاح $NaHCO_3$ و NH_4Cl .

(3) حمض برونستد/لوري: مادة يمكنها منح بروتون واحد أو أكثر أثناء التفاعل.

القاعدة المرافقة: المادة الناتجة من منح الحمض للبروتون.

(4) قاعدة برونستد/لوري: مادة يمكنها استقبال بروتون واحد أو أكثر أثناء التفاعل.

الحمض المرافق: المادة الناتجة عن استقبال القاعدة للبروتون.



(5) المادة الأمفوتيرية أو المترددة: مادة تسلك كحمض في تفاعل وتسلك كقاعدة في تفاعلات أخرى (HX^- , H_2O).

◀ القصور في مفهوم برونستد/لوري:

(أ) لم يوضح كيفية ارتباط البروتون بالقاعدة.

(ب) تفاعلات حمض - قاعدة لا تشمل على انتقال البروتون.



(6) حمض لويس: مادة يمكنها استقبال زوج أو أكثر من الإلكترونات أثناء التفاعل، يمتلك فلك فارغ (CO_2 , BX_3 , Ag^+ , H^+).

(7) قاعدة لويس: مادة يمكنها منح زوج أو أكثر من الإلكترونات في أثناء التفاعل، (OX_2 , PX_3 , NX_3 , X^- , OH^-).

(8) التأين الذاتي للماء: بعض جزيئات الماء تسلك كحمض وبعضها الآخر يسلك كقاعدة في الماء النقي نفسه.



$$K_w = [H_3O^+] [OH^-] = 1 \times 10^{-14}$$

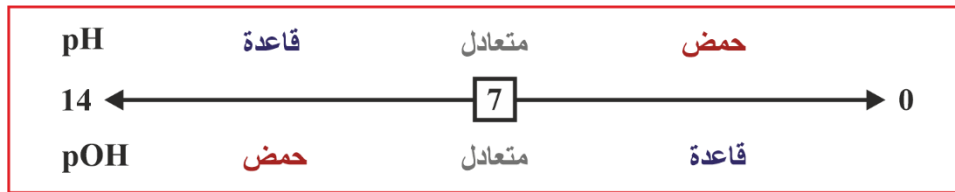
(9) الرقم الهيدروجيني (pH): اللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهيدرونيوم H_3O^+ في المحلول للأساس 10.

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

(10) الرقم الهيدروكسيلي (pOH): اللوغاريتم السالب لتركيز أيونات الهيدروكسيد OH⁻ في المحلول للأساس 10.

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$pH + pOH = 14$$



(11) عملية المعايرة: الإضافة التدريجية لمحلول قاعدة معلومة التركيز إلى محلول حمض مجهول التركيز أو محلول حمض معلوم التركيز إلى محلول قاعدة مجهول التركيز.

(12) نقطة التعادل: نقطة تتعادل عندها تماماً جميع أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد خلال عملية المعايرة وتكون pH للمحلول تساوي 7.

(13) نقطة التكافؤ: نقطة معينة يصبح عندها عدد مولات أيونات الهيدروكسيد OH⁻ مكافئاً لعدد مولات أيونات الهيدرونيوم H₃O⁺ في المحلول.

(14) نقطة النهاية: النقطة التي تُضاف من المحلول القياسي إلى محلول مجهول التركيز ويتغير عندها لون الكاشف وهي تحدد انتهاء عملية المعايرة.

(15) الكاشف: مواد كيميائية يتغير لونها حسب الرقم الهيدروجيني للوسط الذي توجد فيه. (حمض عضوي أو قاعدة عضوية ضعيفة)



(16) الحمض الضعيف: يتأين جزئياً في الماء وينتج أيون H₃O⁺ وأيون آخر سالب.

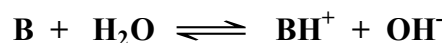


$$K_a = \frac{[H_3O^+][X^-]}{[HX]}$$

$$K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{[HX]}$$

قوة القاعدة المرافقة	قوة الحمض	pH	[OH ⁻]	[H ₃ O ⁺]	K _a	* المقارنة:
تقل	تزداد	تقل	يقل	يزداد	تزداد	

(17) القاعدة الضعيفة: تتأين جزئياً في المحلول فينتج أيون الهيدروكسيد OH⁻ وأيون آخر موجب.



$$K_b = \frac{[OH^-][BH^+]}{[B]}$$

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{[B]}$$

* المقارنة:	Kb	[OH ⁻]	[H ₃ O ⁺]	pH	قوة القاعدة	قوة الحمض المرافق
	زادت	يزداد	يقل	تزداد	تزداد	تقل

(18) الملح: مركب أيوني ينتج من تعادل محلول حمض مع محلول قاعدة.

(19) التميّه: تفاعل أيونات الملح مع الماء وإنتاج أيونات H₃O⁺ أو OH⁻.

* أيونات لا تميّه: (ClO₄⁻, NO₃⁻, I⁻, Br⁻, Cl⁻)

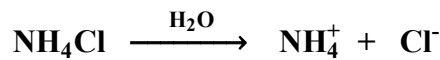
(K⁺, Na⁺, Li⁺)

(أ) ملح متعادل: (حمض قوي + قاعدة قوية)

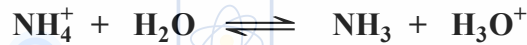


(لا يميّه)

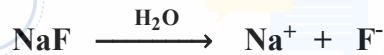
(ب) ملح حمضي: (حمض قوي + قاعدة ضعيفة)



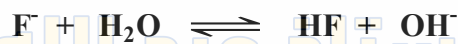
(يتميّه)



(ج) ملح قاعدي: (حمض ضعيف + قاعدة قوية)



(يتميّه)

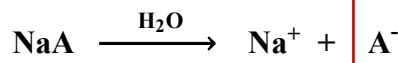


(20) الأيون المشترك: أيون يدخل في تركيب مادتين مختلفتين.

(حمض ضعيف وملحه أو قاعدة ضعيفة وملحها)

(21) المحلول المنظم: محلول يقاوم التغير في الرقم الهيدروجيني pH عند إضافة كمية قليلة من حمض قوي أو قاعدة قوية إليها.

(أ) محلول منظم حمضي: يتكون من حمض ضعيف وقاعدته المرافقة (حمض ضعيف + ملحه)



أيون مشترك [NaA] = [A⁻]

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

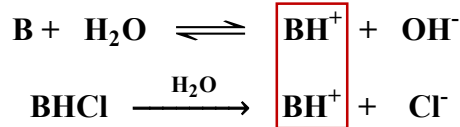
- عند إضافة حمض قوي (HCl):

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^- - [\text{HCl}]]}{([\text{HA}] + [\text{HCl}])}$$

- عند إضافة قاعدة قوية (KOH):

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^- + [\text{KOH}]]}{([\text{HA}] - [\text{KOH}])}$$

(ب) محلول منظم قاعدي: يتكوّن من قاعدة ضعيفة وحمضها المرافق (قاعدة ضعيفة + ملحها)



أيون مشترك $[BH^+] = [BHCl]$

$$K_b = \frac{[OH^-] [BH^+]}{[B]}$$

- عند إضافة حمض قوي (HBr):

$$K_b = \frac{[OH^-] ([BH^+] + [HBr])}{([B] - [HBr])}$$

- عند إضافة قاعدة قوية (NaOH):

$$K_b = \frac{[OH^-] ([BH^+] - [NaOH])}{([B] + [NaOH])}$$

التطبيقات:

أ) الأملاح:

- 1- أملاح الكالسيوم ← تدخل في تركيب العظام والأسنان.
- 2- أملاح الصوديوم ← حفظ التوازن المائي داخل الخلية وخارجها وتنظيم ضغط الدم.
- 3- أملاح البوتاسيوم ← ضبط وظائف العضلات وتوسيع الأوعية الدموية لتسهيل انتقال الدم، وتدخل في صناعة الكثير من الأدوية ومستحضرات التجميل.

ب) المحلول المنظم:

- 1- الصناعة: الأصباغ ومستحضرات التجميل والصناعات الدوائية.
- 2- الأنظمة الحيوية في أجسام الكائنات الحية: الدم يتكون من حمض H_2CO_3 وقاعدته المرافقة HCO_3^- ، يُحافظ على الرقم الهيدروجيني للدم عند نحو 7.4.

ج) الحموض:

- 1- حمض السيتريك: في الحمضيات (الليمون والبرتقال والطماطم).
 - 2- حمض الكبريتيك H_2SO_4 (زيت الزاج): يُستخدم في المجال الزراعي لزيادة حموضة التربة، كما يُستخدم لمعالجة ملوحتها وفي تطهيرها من الفطريات.
 - 3- حمض الكربونيك H_2CO_3 : يُستخدم في المشروبات الغازية.
 - 4- حمض الهيدروكلوريك HCl : في المعدة يساهم في هضم البروتينات وتنشيط أنزيمات الهضم وقتل الجراثيم التي تدخل المعدة.
 - 5- ثلاثي فلوريد البورون BF_3 : يُحضّر صناعياً من تسخين البورون مع معدن الفلوريت CaF_2 بوجود حمض الكبريتيك.
- غاز سام عديم اللون يُستخدم في تحفيز العديد من التفاعلات العضوية وتحفيز عمليات البلمرة للمركبات العضوية غير المُشبعة.

(د) القواعد:

1- هيدروكسيد الكالسيوم Ca(OH)_2 : يُستخدم في صناعة الإسمنت ومعالجة مياه الصرف الصحي

ومعالجة حموضة التربة الزراعية ويُضاف إلى العلف لتحسين تغذية المواشي.

2- هيدروكسيد الصوديوم NaOH (الصودا الكاوية): يدخل في صناعة المنظفات المنزلية وصناعة الصابون.

3- الأمينات مشتق من الأمونيا (مادة الكينين المُستخلص المر من لحاء الكينا): تُستخدم في مكافحة الملاريا وتُستخدم في صناعة الماء المنعش وهي سبب الطعم المر في الدواء.

4- هيدروكسيد الصوديوم والليثيوم والألمنيوم: تُضاف إلى الدهون النباتية أو الحيوانية لصناعة أنواع مختلفة من الشحوم الصابونية (الشحمة).

5- حليب المغنيسيا Mg(OH)_2 بنسبة 8% بالكتلة: يُستخدم في علاج الإمساك وعسر الهضم وحرقة المعدة.

أسئلة اختر الإجابة:

الإجابة صفحة 24

1- قاعدة أرهينيوس:

(أ) يتأين في الماء وينتج أيون H^+ (ب) يتأين في الماء وينتج أيون OH^-

(ج) يمنح بروتون

(د) يستقبل بروتون

2- مادة تتأين في الماء وتنتج أيون H^+ :

(أ) حمض أرهينيوس (ب) قاعدة أرهينيوس (ج) حمض برونستد/لوري (د) حمض لويس

3- المعادلة التي تمثل تأين الحمض حسب مفهوم أرهينيوس:

4- LiOH قاعدة حسب مفهوم أرهينيوس لأنه:(أ) يتأين في الماء وينتج أيون H^+ (ب) يتأين في الماء وينتج أيون OH^-

(ج) يستقبل بروتون

(د) يمنح زوج إلكترونات غير رابط

5- أي المواد لا يستطيع مفهوم أرهينيوس تفسير السلوك القاعدي لمحاليلها:

(أ) Ca(OH)_2 (ب) NaOH (ج) CH_3NH_2 (د) KOH

6- أي المواد لا يستطيع مفهوم أرهينيوس تفسير السلوك الحمضي لمحاليلها:

(أ) CH_3COOK (ب) NH_3 (ج) NH_4Cl (د) HNO_2

7- أي المواد لا يستطيع مفهوم أرهينيوس تفسير سلوكها:

(أ) NaOH(aq) (ب) HCl(g) (ج) HCOOH(aq) (د) HCN(aq)

8- أي محاليل الحموض له قدرة أعلى على توصيل التيار الكهربائي:

(أ) HClO_4 (ب) HClO (ج) H_2CO_3 (د) HNO_2

9- أي المحاليل عند إمرار تيار كهربائي فيه تكون شدة الإضاءة أقل:

- (أ) HNO_3 (ب) NaOH (ج) HBr (د) H_2SO_3

10- المادة التي يمكنها منح بروتون واحد أو أكثر في أثناء التفاعل:

- (أ) حمض أرهينيوس (ب) حمض برونستد/لوري (ج) حمض لويس (د) قاعدة برونستد/لوري

11- المادة الناتجة من استقبال القاعدة للبروتون H^+ :

- (أ) قاعدة برونستد/لوري (ب) قاعدة لويس (ج) حمض مرافق (د) قاعدة مرافقة

12- المادة القادرة على استقبال بروتون حسب مفهوم برونستد/لوري:

- (أ) NH_4^+ (ب) HS^- (ج) HCOOH (د) Zn^{+2}

13- شرط تفاعل الحمض مع القاعدة حسب مفهوم برونستد/لوري:

- (أ) التأين في الماء (ب) انتقال بروتون

- (ج) منح أزواج إلكترونات غير رابط (د) تكوين ملح وماء

14- المادة التي تسلك كحمض فقط:

- (أ) H_2O (ب) OH^- (ج) H_3O^+ (د) HCOO^-

15- المادة التي تسلك كقاعدة فقط:

- (أ) H_2O (ب) HCO_3^- (ج) HCO_2^- (د) NH_4^+

16- المادة التي تسلك كحمض وقاعدة:

- (أ) H_2O (ب) CN^- (ج) CH_3NH_3^+ (د) HCO_2^-

17- المادة التي لا تعتبر مادة أمفوتيرية:

- (أ) H_2O (ب) H_2PO_4^- (ج) HSO_3^- (د) HCOO^-

18- القاعدة المرافقة للمادة HAsO_3^{2-} هي:

- (أ) H_2AsO_3^- (ب) $\text{H}_3\text{AsO}_3^{2-}$ (ج) AsO_3^{3-} (د) $\text{H}_2\text{AsO}_3^{3-}$

19- الحمض المرافق للمادة HPO_4^{2-} هي:

- (أ) PO_4^{3-} (ب) H_2PO_4^- (ج) H_3PO_4 (د) $\text{H}_2\text{PO}_4^{3-}$

20- عند تأين $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ في الماء؛ الزوج المترافق فيما يلي:

- (أ) $\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+/\text{OH}^-$ (ب) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_3\text{O}^+$ (ج) $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}/\text{C}_5\text{H}_4\text{N}^-$ (د) $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}/\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+$

21- عند تفاعل HCO_3^- مع N_2H_5^+ فإن نواتج التفاعل:

- (أ) $\text{N}_2\text{H}_4/\text{H}_2\text{CO}_3$ (ب) $\text{N}_2\text{H}_4/\text{CO}_3^{2-}$ (ج) $\text{N}_2\text{H}_3/\text{H}_2\text{CO}_3$ (د) $\text{N}_2\text{H}_6^{+2}/\text{CO}_3^{2-}$

22- عند تفاعل HS^- مع الحمض المرافق للقاعدة NH_3 أي محاليل يُمثل زوج مترافق:

(أ) $\text{HS}^-/\text{S}^{2-}$ (ب) $\text{NH}_3/\text{NH}_2^-$ (ج) $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ (د) $\text{NH}_3/\text{H}_2\text{S}$

23- أي مما يلي لا يُمثل زوج مترافق:

(أ) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_3\text{O}^+$ (ب) $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ (ج) $\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-$ (د) $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{PO}_4^{3-}$

24- الأيون الذي يتفاعل مع الماء وينتج أيون H_3O^+ :

(أ) Na^+ (ب) OBr^- (ج) CH_3NH_3^+ (د) NO_2^-

25- القاعدة المرافقة الأقوى:

(أ) Cl^- (ب) ClO^- (ج) ClO_4^- (د) NO_3^-

26- القاعدة التي لها أقل قدرة على استقبال البروتون:

(أ) F^- (ب) ClO^- (ج) ClO_4^- (د) ClO_3^-

27- في المعادلة $\text{A} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{B} + \text{OH}^-$ فإن صيغة المركب B:

(أ) NH_4^+ (ب) CN^- (ج) N_2H_4 (د) CH_3COO^-

28- إذا كان محلول الحمض HF يوصل التيار الكهربائي بشكل أكبر من محلول مساوي بالتركيز من الحمض H_2S فعند تفاعل HF مع HS^- العبارة الصحيحة:

(أ) القاعدة المرافقة F^- أقوى من HS^- (ب) الاتزان ينزاح نحو اليسار
(ج) $[\text{HF}]$ عند الاتزان أعلى من $[\text{H}_2\text{S}]$ (د) الاتزان ينزاح نحو تكوين المواد الناتجة

29- المادة التي لا يستطيع مفهوم برونستد/لوري تفسير سلوكها:

(أ) N_2H_4 (ب) CH_3NH_3^+ (ج) HCOO^- (د) BH_3

30- المادة القادرة على منح زوجاً من الإلكترونات غير الرابط أو أكثر حسب مفهوم لويس:

(أ) H_2O (ب) H^+ (ج) $\text{B}(\text{OH})_3$ (د) HNO_2

31- المادة التي تسلك كحمض حسب مفهوم لويس فقط:

(أ) Hg^+ (ب) HI (ج) H_3O^+ (د) NF_3

32- حمض لويس في المحلول $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$:

(أ) B (ب) OH^- (ج) $\text{B}(\text{OH})_3$ (د) H^+

33- حمض لويس في المحلول $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$:

(أ) CN^- (ب) Fe^{+3} (ج) Fe^{+2} (د) Fe

34- نوع الرابطة بين H^+ و CH_3NH_2 في المركب CH_3NH_3^+ :

(أ) أيونية (ب) تساهمية (ج) تناسقية (د) فلزية

35- عدد الروابط التناسقية في المحلول $N_2H_5^+$:

- (أ) 5 (ب) 2 (ج) 3 (د) 1

36- الأيون الذي يتفاعل مع الماء وينتج أيون OH^- :

- (أ) Cl^- (ب) ClO_4^- (ج) ClO^- (د) NH_4^+

37- عند تفاعل HCO_2^- مع HCO_3^- فإن الأيون HCO_3^- سيسلك سلوكاً مماثل للمادة:

- (أ) HNO_2 (ب) NH_3 (ج) CN^- (د) C_5H_5N

38- الزوج المترافق NH_3/NH_4^+ ينتج من تفاعل:

- (أ) NH_3 مع H_2O (ب) NH_3 مع OH^- (ج) NH_4^+ مع H_3O^+ (د) NH_4^+ مع HCl

39- عند تفاعل HSO_3^- مع $N_2H_5^+$ فإن المادة التي تسلك سلوكاً حمضياً في التفاعل العكسي:

- (أ) SO_3^{2-} (ب) N_2H_4 (ج) $N_2H_5^+$ (د) H_2SO_3

40- في المعادلة $A + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + B$ ؛ صيغة المركب A:

- (أ) NH_3 (ب) CH_3NH_2 (ج) CH_3NH^- (د) OH^-

** في المعادلات الآتية السهم الأكبر يشير إلى الجهة التي ينزاح نحوها الاتزان؛ أدرس المعادلات، ثم أجب عن الفروع (41, 42, 43)



41- الحمض الذي له أعلى قدرة على التآين في الماء:

- (أ) HCN (ب) $HClO$ (ج) H_2SO_3 (د) HNO_2

42- القاعدة المرافقة التي حمضها هو الأضعف:

- (أ) CN^- (ب) ClO^- (ج) HSO_3^- (د) NO_2^-

43- عند تفاعل $HClO$ مع HSO_3^- ؛ العبارة الصحيحة:

- (أ) القاعدة المرافقة HSO_3^- أقوى من ClO^-
(ب) ينزاح التفاعل نحو اليسار
(ج) ينزاح التفاعل نحو تكوين المواد الناتجة
(د) $[H_2SO_3]$ عند الاتزان أعلى من $[HClO]$

44- الحمض أحادي البروتون من المواد الآتية:

- (أ) H_2SO_4 (ب) $HCOOH$ (ج) H_3PO_4 (د) H_2S

45- تأين حمض HCl في الماء غير منعكس (تأين كلي) السبب:

- (أ) H_3O^+ أقوى من الحمض HCl
(ب) Cl^- أقوى من H_2O
(ج) قدرة HCl على منح البروتون أعلى من H_3O^+
(د) المواد الناتجة أقوى من المواد المتفاعلة

46- عند تأين الحمض HF في الماء فإن العبارة الصحيحة:

- (أ) الماء أقوى من القاعدة المرافقة F^-
 (ب) $[HF]$ أقل من $[H_3O^+]$ عند الاتزان
 (ج) يُزاح الاتزان في التفاعل جهة اليسار
 (د) يُزاح الاتزان نحو تكوين المواد الناتجة

47- المحلول الذي يكون فيه $[H_3O^+]$ أعلى:

- (أ) H_2O (ب) HNO_2 (ج) NH_3 (د) HNO_3

48- المحلول الذي يكون فيه $[OH^-]$ أعلى:

- (أ) H_2O (ب) HCl (ج) HI (د) HCN

49- المحلول الذي له أعلى صفات حمضية:

- (أ) $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-3}$ (ب) $[H_3O^+] = 2 \times 10^{-3}$ (ج) $[OH^-] = 2 \times 10^{-12}$ (د) $[OH^-] = 1 \times 10^{-3}$

50- محلول القاعدة الأقوى:

- (أ) $[H_3O^+] = 3 \times 10^{-9}$ (ب) $pH = 9$ (ج) $pOH = 5.3$ (د) $[OH^-] = 5 \times 10^{-5}$

51- محلول يتكون من الحمض HI تركيزه 0.01 M فإن قيمة pH تساوي:

- (أ) 1 (ب) 2 (ج) 11 (د) 12

52- عند إذابة 0.1 mol من الحمض HBr في 500 mL من الماء فإن قيمة pH تساوي:

- (أ) 1 (ب) 0.7 (ج) 1.3 (د) 2

53- محلول من الحمض HCl تركيز أيونات Cl^- يساوي 0.02 M فإن عدد مولات الحمض في 400 mL من المحلول يساوي:

- (أ) 2×10^{-2} (ب) 8×10^{-2} (ج) 8×10^{-3} (د) 4×10^{-1}

54- محلول من حمض HNO_3 حجمه 200 mL وقيمة pH تساوي 0.7 فإن كتلة الحمض في المحلول:

(Mr = 63 g/mol, log2 = 0.3)

- (أ) 25.2×10^{-1} (ب) 252 (ج) 4×10^{-2} (د) 4×10^{-1}

55- أضيف حمض $HClO_4$ إلى 500 mL من الماء النقي فتغيرت قيمة pH بمقدار 5، فإن عدد مولات الحمض في المحلول:

- (أ) 5×10^{-6} (ب) 1×10^{-5} (ج) 5×10^{-12} (د) 5×10^{-3}

56- محلول من الحمض $HClO_4$ حجمه 100 mL والنسبة $\frac{pH}{pOH} = 0.75$ ، فإن كتلة الحمض في المحلول (g):

(Mr = 100 g/mol)

- (أ) 1×10^{-2} (ب) 1×10^{-3} (ج) 1×10^{-4} (د) 1×10^{-5}

57- محلول من حمض HNO_3 أضيف إليه ماء نقي، العبارة الصحيحة:

- (أ) يزداد تركيز الحمض
 (ب) يزداد تركيز أيونات H_3O^+
 (ج) تقل قيمة pOH للمحلول
 (د) تقل قيمة pH للمحلول

58- أضيف حمض HCl إلى 500 mL ماء نقي فقل تركيز OH^- بمقدار 10^5 ، فإن كتلة الحمض المضاف:
(Mr = 36 g/mol)

- (أ) 1.8 (ب) 0.18 (ج) 1.8×10^{-9} (د) 0.018

59- محلولين لحمضين ضعيفين HA، HB، قيم pH لهما على الترتيب 2.7، 4، عند تفاعل HA مع B^- فإن العبارة الصحيحة:

- (أ) ينزاح الاتزان نحو اليسار
(ب) ينزاح التفاعل نحو تكوين المواد الناتجة
(ج) القاعدة B^- أضعف من A^-
(د) تركيز HA أعلى من HB عند الاتزان

60- محلول من KOH تركيزه 0.01 M فإن قيمة pH تساوي:

- (أ) 2 (ب) 3 (ج) 12 (د) 1

61- المحلول الأعلى صفات قاعدية:

- (أ) pH = 9 (ب) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3 \times 10^{-9}$

- (ج) pOH = 9 (د) $[\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-4}$

62- سلوك جزيئات الماء كحمض وبعضها الآخر كقاعدة في الماء نفسه:

- (أ) التميّه (ب) حمض لويس (ج) التآين الذاتي للماء (د) الصفات القاعدية

63- أذيب 0.025 mol من القاعدة KOH في محلول حجمه 500 mL فإن قيمة pH تساوي:

- (أ) 12.7 (ب) 1.3 (ج) 5 (د) 10.3

64- عدد مولات القاعدة LiOH التي يجب إذابتها في محلول حجمه 500 mL بحيث تُصبح $\text{pOH} = 2$:

- (أ) 2 (ب) 0.005 (ج) 0.5 (د) 0.01

65- كتلة القاعدة NaOH التي يجب إضافتها إلى ماء نقي حجمه 200 mL بحيث تتغير قيمة pH بمقدار 6 تساوي:

(Mr = 40 g/mol)

- (أ) 0.8 (ب) 8 (ج) 0.2 (د) 0.08

66- محلول من KOH حجمه 500 mL تركيز OH^- أربع أضعاف تركيز H_3O^+ فإن عدد مولات القاعدة في المحلول:

- (أ) 4×10^{-6} (ب) 1×10^{-7} (ج) 2×10^{-5} (د) 4×10^{-4}

67- تركيز أيون OH^- في الدم:

- (أ) 4×10^{-8} (ب) 4×10^{-7} (ج) 2.5×10^{-7} (د) 2.5×10^{-6}

68- المادة التي تُستخدم في علاج الإمساك وعسر الهضم وحرقة المعدة:

- (أ) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (ب) NaOH (ج) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (د) HCl

69- قيمة pH لمحلول حليب المغنيسيا:

- (أ) 14 (ب) 6.4 (ج) 7.4 (د) 10.5

70- المادة التي تستخدم لمعالجة ملوحة التربة وتطهيرها من الفطريات:

(د) NaOH

(ج) Ca(OH)_2 (ب) H_2SO_4 (أ) H_2CO_3

71- العبارة الصحيحة المتعلقة بالرقم الهيدروجيني pH:

(ب) يقل بزيادة تركيز H_3O^+

(أ) لا يتأثر بإضافة الماء إلى المحلول

(د) يقل بزيادة الصفات القاعدية

(ج) علاقته طردية مع pOH

72- محلول من حمض HCl قيمة pH = 2، أضيف إلى محلول الحمض HBr قيمة pH = 3 لهما نفس الحجم، فإن قيمة pH للمحلول الكلي الناتج:

(د) 5

(ج) 5.3

(ب) 2.5

(أ) 2.26

73- مادة كيميائية يتغير لونها حسب الرقم الهيدروجيني للوسط الذي توجد فيه:

(د) المحلول المنظم

(ج) الكاشف

(ب) العامل المساعد

(أ) الأيون المشترك

74- في محلول الكاشف $\text{HIn} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{In}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ ؛ عند إضافته إلى محلول HNO_3 فإن العبارة الصحيحة:

(ب) يقل تركيز H_3O^+

(أ) يقل تركيز HIn

(د) يظهر لون In^-

(ج) ينزاح الاتزان نحو اليسار

75- محلول من حمض HI حجمه 30 mL مجهول التركيز تعادل مع 15 mL من محلول LiOH تركيزه 0.04 M فإن تركيز الحمض يساوي:

(د) 0.1

(ج) 0.2

(ب) 0.04

(أ) 0.02

76- محلول من القاعدة NaOH حجمه مجهول وتركيزه 0.02 M تعادل مع 20 mL من حمض HBr تركيزه 0.01 M؛ فإن حجم محلول القاعدة:

(د) 40 mL

(ج) 30 mL

(ب) 10 mL

(أ) 20 mL

77- محلول من القاعدة KOH حجمه 50 mL وتركيزه 0.2 M، فإن كتلة الحمض HClO_4 التي يجب إضافتها إلى المحلول بحيث يتعادل بوحدة (g): ($\text{Mr} = 100 \text{ g/mol}$)

(د) 1

(ج) 0.2

(ب) 2

(أ) 0.01

78- محلول من الحمض HNO_3 حجمه 40 mL وقيمة pOH = 12 تعادل مع محلول من KOH حجمه 20 mL ومجهول التركيز، فإن تركيز القاعدة يساوي:

(د) 0.2

(ج) 0.04

(ب) 0.02

(أ) 0.01

79- النقطة التي تُضاف إلى المحلول ويتغير عندها لون الكاشف تُسمى:

(د) نقطة التعادل

(ج) نقطة النهاية

(ب) نقطة البداية

(أ) نقطة التكافؤ

80- أذيب 0.8 g من القاعدة NaOH في محلول حجمه 100 mL فإذا لزم 30 mL من هذا المحلول للتعادل مع 20 mL من الحمض HCl فإن تركيز الحمض: ($\text{Mr} = 40 \text{ g/mol}$)

(د) 0.3

(ج) 0.2

(ب) 0.1

(أ) 0.03

81- محلول من حمض HCl حجمه 20 mL وتركيزه 0.6 M أُضيف له 20 mL من محلول القاعدة KOH تركيزه 0.4 M فإن قيمة pH للمحلول الكلي تساوي:

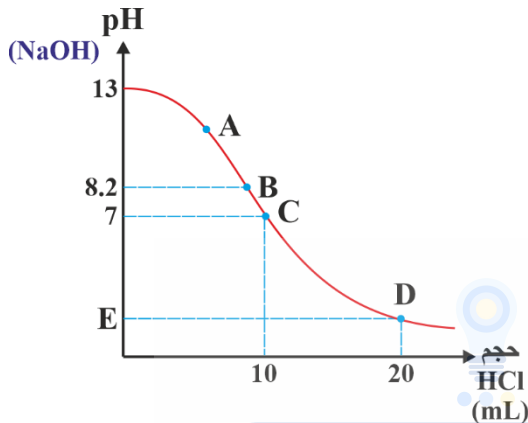
- (أ) 4 (ب) 2 (ج) 1 (د) 2.4

82- محلول من القاعدة KOH حجمه 100 mL وتركيزه 0.2 M فإن كتلة الحمض HClO_4 التي يجب إذابتها في المحلول بحيث تُصبح قيمة pH = 13 ($M_r = 100 \text{ g/mol}$):

- (أ) 0.1 (ب) 1 (ج) 0.2 (د) 0.01

** المخطط المُجاور يبين إضافة محلول من حمض HCl تركيزه 0.2 M وأثره على قيمة pH لمحلول القاعدة NaOH أُضيف له قطرات من فينولفثالين؛ أجب عن الأسئلة (83, 84, 85)

83- نقطة نهاية المعايرة:



- (أ) A (ب) B

- (ج) C (د) D

84- النقطة التي يكون عندها لون المحلول أحمر وردي:

- (أ) A (ب) B

- (ج) C (د) D

85- قيمة pH للمحلول عند النقطة D:

- (أ) 1.7 (ب) 11.3

- (ج) 1.3 (د) 11.7

86- محلول من الحمض HBr حجمه 20 mL وقيمة pH = 0.3 أُضيف له 40 mL من محلول KOH تركيزه 0.4 M، فإن قيمة pH للمحلول الناتج تساوي:

- (أ) 2 (ب) 1 (ج) 12 (د) 13

87- في محلول الحمض الضعيف HCN يكون:

- (أ) $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HCN}]$ (ب) $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{CN}^-]$

- (ج) ينزاح الاتزان نحو اليمين (د) $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{HCN}]$

88- محلول من الحمض الضعيف HNO_2 تركيزه 0.01 M وقيمة $K_a = 4 \times 10^{-4}$ ، فإن قيمة pH تساوي:

- (أ) 2 (ب) 2.7 (ج) 3.4 (د) 2.3

89- محلول من الحمض الضعيف HA تركيزه 0.2 M وقيمة pH = 4.7 فإن قيمة K_a :

- (أ) 2×10^{-9} (ب) 2×10^{-5} (ج) 4×10^{-6} (د) 4×10^{-3}

90- كتلة الحمض الضعيف HX التي يجب إذابتها في الماء لتحضير محلول حجمه 200 mL وقيمة pH = 3، تساوي:

- (أ) 10 (ب) 0.1 (ج) 0.001 (د) 1

91- محلول من الحمض الضعيف HA تركيزه 0.1 M وقيمة $pH = 3$ ، أضيف له ماء نقي فأصبح تركيز الحمض 0.001 M، فإن قيمة pH لمحلول الحمض بعد التخفيف:

- (أ) 4 (ب) 3 (ج) 5 (د) 6

92- محلول من الحمض HF تركيزه 0.002 M، فإن قيمة pH تساوي:

- (أ) 2 (ب) 2.7 (ج) 4.4 (د) 7

93- قيمة K_a للحمض الذي له أقوى قاعدة مرافقة:

- (أ) 2×10^{-5} (ب) 2×10^{-6} (ج) 4×10^{-5} (د) 4×10^{-6}

94- محلول من الحمض الضعيف HY تركيزه 0.05 M والنسبة $\frac{[H_3O^+]}{[OH^-]} = 2.5 \times 10^5$ ، فإن قيمة K_a للحمض تساوي:

- (أ) 2×10^{-10} (ب) 5×10^{-5} (ج) 4×10^{-4} (د) 5×10^{-8}

95- محلولان لحمضين ضعيفين HA و HB متساويان في التركيز إذا كانت قيم pOH للحمضين على الترتيب 10.6, 8.7 فإن العبارة الصحيحة:

- (أ) $[H_3O^+]$ في محلول HB أعلى من HA
(ب) $[A^-]$ أقل من $[B^-]$
(ج) قيمة K_a للحمض HA أقل من HB
(د) القاعدة B^- أقوى من A^-

96- محلول من حمض HF تركيزه 0.01 M وقيمة $K_a = 4 \times 10^{-4}$ ومحلول من حمض CH_3COOH قيمة $K_a = 2 \times 10^{-5}$ متساويين في قيمة pH ؛ فإن تركيز الحمض CH_3COOH :

- (أ) 2×10^{-3} (ب) 2×10^{-1} (ج) 1.5×10^{-3} (د) 1.5×10^{-1}

97- الحمض الضعيف الذي له أعلى K_a يكون في محلوله:

- (أ) أقوى قاعدة مرافقة
(ب) أقل تركيز أيونات H_3O^+
(ج) أعلى تركيز للقاعدة المرافقة
(د) أقل قيمة pOH

98- محلولين لحمضين ضعيفين HX, HY متساويين في التركيز قيمة pOH لمحلول الحمض HX تساوي 12 و $[Y^-]$ في المحلول يساوي $2 \times 10^{-3} M$ ؛ العبارة الصحيحة:

- (أ) القاعدة Y^- أقوى من X^-
(ب) K_a للحمض HY أعلى من HX
(ج) قيمة pH لمحلول HY أقل
(د) $[Y^-] > [X^-]$

99- الحمض HA له قدرة أعلى على التآين من الحمض HB والقاعدة C^- أقوى من القاعدة B^- ؛ فإن ترتيب الحموض حسب قيم K_a :

- (أ) $HB < HC < HA$
(ب) $HA < HB < HC$
(ج) $HC < HB < HA$
(د) $HA < HC < HB$

** الجدول الآتي يبين قيم ثابت تأين عدد من الحموض الضعيفة، أدرسه ثم أجب عن الأسئلة (100, 101, 102)

الحمض	C_6H_5COOH	HNO_2	CH_3COOH	HCN
K_a	6.3×10^{-3}	4.5×10^{-4}	1.7×10^{-5}	4.9×10^{-10}

100- القاعدة المرافقة التي لها أعلى قيمة pH:

(أ) $C_6H_5COO^-$ (ب) NO_2^- (ج) CH_3COO^- (د) CN^-

101- محلول الحمض الذي له أعلى pOH:

(أ) C_6H_5COOH (ب) HNO_2 (ج) CH_3COOH (د) HCN

102- أي محاليل الحموض له أقل قدرة على توصيل التيار الكهربائي:

(أ) HNO_2 (ب) HCN (ج) CH_3COOH (د) C_6H_5COOH

** لديك أربعة محاليل مائية لحموض ضعيفة متساوية في التركيز 0.1 M بالاعتماد على المعلومات الواردة في الجدول؛ أجب

عن الأسئلة (103, 104, 105, 106)

حمض	HR	HM	HL	H_2Z
معلومات	$K_a = 9 \times 10^{-5}$	$[H_3O^+] = 2 \times 10^{-3}$	$[OH^-] = 1 \times 10^{-9}$	pH = 4

103- الحمض الذي في محلوله أعلى تركيز أيونات H_3O^+ :

(أ) HR (ب) HM (ج) HL (د) H_2Z

104- القاعدة المرافقة التي في محلولها أعلى تركيز OH^- :

(أ) R^- (ب) M^- (ج) L^- (د) HZ^-

105- قيمة K_a لمحلول الحمض H_2Z :

(أ) 1×10^{-3} (ب) 1×10^{-8} (ج) 1×10^{-7} (د) 1×10^{-6}

106- عند تفاعل H_2Z مع M^- فإن العبارة الصحيحة:

(أ) القاعدة في التفاعل العكسي Z^{2-} (ب) H_2Z أعلى قدرة على منح البروتون من HM

(ج) $[H_2Z]$ في المحلول أقل من $[HM]$ (د) ينزاح التفاعل نحو اليسار

** ترتيب الحموض حسب K_a ($HD > HL > HR > HM$)؛ أجب عن الأسئلة (107, 108)

107- إذا تساوت محاليل الحموض من حيث قيمة pH فإن محلول الحمض الأعلى تركيز:

(أ) HR (ب) HM (ج) HD (د) HL

108- التفاعل الذي يُعطي أعلى تركيز للمواد الناتجة:

(أ) HD مع M^- (ب) HD مع L^- (ج) HR مع D^- (د) HM مع L^-

109- محلول من القاعدة الضعيفة N_2H_4 تركيزه 0.01 M؛ قيمة pH: ($K_b = 1 \times 10^{-6}$)

- (أ) 2 (ب) 4 (ج) 10 (د) 12

110- محلول من القاعدة الضعيفة X تركيزها 0.1 M وقيمة pH = 9، قيمة K_b تساوي:

- (أ) 1×10^{-9} (ب) 1×10^{-8} (ج) 1×10^{-7} (د) 1×10^{-6}

111- تركيز الأمونيا في محلول قيمة pH = 12: ($K_b = 2 \times 10^{-5}$)

- (أ) 2 (ب) 5 (ج) 1×10^{-2} (د) 1×10^{-12}

112- محلول القاعدة CH_3NH_2 تركيزه 0.001 M فإن قيمة pOH تساوي:

- (أ) 3 (ب) 5 (ج) 2 (د) 11

113- قيمة K_b للقاعدة التي محلولها له أعلى $[H_3O^+]$:

- (أ) 5×10^{-6} (ب) 5×10^{-5} (ج) 2×10^{-6} (د) 2×10^{-5}

114- في محلول القاعدة الضعيفة، العبارة الصحيحة:

- (أ) يُزاح التفاعل نحو اليسار قبل الاتزان
(ب) القاعدة أقوى من OH^-
(ج) تركيز الأيونات أعلى من تركيز القاعدة
(د) تركيز الأيونات يساوي تركيز القاعدة

115- نواتج تفاعل NH_2OH مع الحمض المرافق للقاعدة N_2H_4 :

- (أ) $N_2H_5^+$ و NH_2O^-
(ب) N_2H_4 و $NH_2OH_2^+$
(ج) $N_2H_5^+$ و NH_3OH^+
(د) N_2H_3 و NH_3OH^+

116- محلول من القاعدتين الضعيفتين X و Z المتساويتين في التركيز، إذا كانت قيم pOH على الترتيب 3 و 5 فإن العبارة الصحيحة:

- (أ) Z أقوى من X
(ب) XH^+ أقوى من ZH^+
(ج) Z له أعلى pH
(د) $[XH^+]$ أكبر من $[ZH^+]$

117- محلول من القاعدة الضعيفة X تركيزها 0.01 M عند إضافتها إلى الماء تغير pOH بمقدار 3 فإن قيمة K_b تساوي:

- (أ) 1×10^{-4} (ب) 1×10^{-6} (ج) 1×10^{-8} (د) 1×10^{-18}

118- محلول من القاعدة الضعيفة Z تركيزه 0.1 M أضيف له ماء نقي فتضاعف تركيز H_3O^+ عشر مرات وأصبحت قيمة pH = 10 فإن قيمة K_b تساوي:

- (أ) 1×10^{-5} (ب) 1×10^{-6} (ج) 1×10^{-7} (د) 1×10^{-8}

119- محلول من القاعدة الضعيفة X تركيزها 0.1 M وقيمة pH = 11 أضيف له ماء نقي فتغيرت قيمة pH بمقدار 1 فإن تركيز القاعدة بعد التخفيف:

- (أ) 1×10^{-1} (ب) 1×10^{-2} (ج) 1×10^{-3} (د) 1×10^{-4}

** يبين الجدول قيم K_b لعدد من القواعد الضعيفة، أدرسه ثم أجب عن الأسئلة (120, 121, 122, 123)

القاعدة	CH_3NH_2	NH_3	N_2H_4	C_5H_5N
K_b	4.4×10^{-4}	1.8×10^{-5}	1.7×10^{-6}	1.4×10^{-9}

120- إذا كانت المحاليل متساوي في التركيز أي القواعد له أعلى pH:

(أ) CH_3NH_2 (ب) NH_3 (ج) N_2H_4 (د) C_5H_5N

121- القاعدة التي حمضها المرافق في محلوله أعلى H_3O^+ :

(أ) CH_3NH_2 (ب) NH_3 (ج) N_2H_4 (د) C_5H_5N

122- القاعدة التي لها أعلى قدرة على استقبال البروتون:

(أ) CH_3NH_2 (ب) NH_3 (ج) N_2H_4 (د) C_5H_5N

123- عند تفاعل C_5H_5N مع الحمض المرافق للقاعدة N_2H_4 فإن العبارة الصحيحة:

(أ) التفاعل يُزاح نحو المواد الناتجة (ب) الحمض $C_5H_5NH^+$ أعلى قدرة على التأين من $N_2H_5^+$

(ج) $[N_2H_4]$ أعلى من $[C_5H_5N]$ (د) القاعدة N_2H_4 أضعف من C_5H_5N

** بالاعتماد على الجدول الآتي يبين معلومات لمحاليل قواعد ضعيفة متساوي في التركيز (1 M)؛ أدرسه ثم أجب عن

الأسئلة (124, 125, 126, 127)

القاعدة	A	B	C	D
معلومات	$K_b = 2 \times 10^{-5}$	$[BH^+] = 0.001 \text{ M}$	$[H_3O^+] = 5 \times 10^{-13} \text{ M}$	$K_b = 2 \times 10^{-9}$

124- محلول القاعدة الذي يكون فيه أقل تركيز أيونات $[H_3O^+]$ هو:

(أ) A (ب) B (ج) C (د) D

125- قيمة pH في محلول B تساوي:

(أ) 14 (ب) 11 (ج) 9 (د) 3

126- الأيون الذي يُمثل الحمض المرافق الأقوى هو:

(أ) AH^+ (ب) BH^+ (ج) CH^+ (د) DH^+

127- الزوج المترافق A/AH^+ ينتج من تفاعل:

(أ) A مع H_2O (ب) AH^+ مع H_3O^+ (ج) AH^+ مع BH^+ (د) A مع OH^-

128- قدرة أيونات الملح على التفاعل مع الماء وإنتاج أيونات OH^- و H_3O^+ أو كليهما:

(أ) الملح (ب) التميّه (ج) التأين (د) المحلول المنظم

129- صيغة الحمض والقاعدة اللذان يكونان الملح $NaHCO_3$:

(أ) $NaOH/H_2CO_3$ (ب) NaH/HCO_3 (ج) $NaOH/HCO_3$ (د) $NaOH/CO_2$

130- محلول الملح الذي له أقل pH:

(أ) KCl (ب) NaCN (ج) N_2H_5I (د) $HCOOLi$

131- محلول الملح الذي يزيد من قيمة pH:

(أ) NH_4NO_3 (ب) $LiNO_2$ (ج) $NaClO_4$ (د) C_5H_5NHCl

132- الملح الذي لا يعتبر تفككه في الماء تميّه:

(أ) NaBr (ب) $KHSO_3$ (ج) NaOCl (د) N_2H_5I

133- المحلول الذي له أقل pH:

(أ) CH_3NH_3Cl (ب) HCl (ج) NaOBr (د) NaOH

134- الأيون الذي لا يتميّه:

(أ) ClO_3^- (ب) NO_2^- (ج) NH_4^+ (د) Na^+

135- الملح الذي يزيد من تركيز H_3O^+ :

(أ) $KClO_4$ (ب) KClO (ج) $C_6H_5NH_3I$ (د) CH_3COONa

136- نواتج تفكك الملح KHS في الماء:

(أ) KH^+/S^{2-} (ب) KOH/H_2S (ج) K^+/HS^- (د) H_2S/OH^-

137- نواتج تميّه الملح NaOCl:

(أ) $HOCl/OH^-$ (ب) Na^+/OCl^- (ج) $NaOH/H_3O^+$ (د) $HOCl/NaOH$

138- محلول الملح الأعلى تركيز OH^- (متساوية في التركيز):

(أ) $HCOONa$ (ب) KCl (ج) N_2H_5Br (د) $LiNO_3$

** محلول من ملح NaX قيمة pH = 10 ومحلول ملح NaZ $[H_3O^+] = 2 \times 10^{-11}$ أجب عن الأسئلة (139, 140)

139- أي العبارات الآتية صحيحة:

(أ) NaX له أعلى قدرة على التميّه (ب) الحمض HX له أعلى K_a

(ج) NaZ يقلل من تركيز OH^- (د) NaZ يذوب في الماء فقط

140- عند تفاعل HX مع NaZ فإن:

(أ) يُزاح التفاعل نحو المواد المتفاعلة (ب) تركيز Z^- أعلى من تركيز X^- عند الاتزان

(ج) Z^- أعلى قدرة على استقبال بروتون من X^- (د) سرعة تكون HX أعلى من سرعة تأينه قبل الاتزان

** ترتيب الحموض حسب قدرتها على التفاعل مع Na وتصاعد غاز H_2 ($HL < HR < HM < HX$) أجب عن الفروع (141, 142)

141- ملح البوتاسيوم لهذه الحموض والذي له أعلى قدرة على التميّه:

(أ) KX (ب) KM (ج) KR (د) KL

142- الملح الذي في محلوله أعلى تركيز H_3O^+ :

(أ) KX (ب) KM (ج) KR (د) KL

** الجدول الآتي يبين قيم pH لمحاليل أملاح متساوية في التركيز، أدرسه ثم أجب عن الأسئلة (143, 144, 145)

الملح	NaA	NaB	NaC	NaD
pH	10	7	9	11

143- الملح الذي له أعلى قدرة على التميّه:

(أ) NaA (ب) NaB (ج) NaC (د) NaD

144- الحمض الذي له أعلى K_a :

(أ) HA (ب) HB (ج) HC (د) HD

145- الملح الذي لا يتميّه:

(أ) NaA (ب) NaB (ج) NaC (د) NaD

** محاليل القواعد الضعيفة A و B و C متساوية من حيث قيمة pH وكان تركيز B الأقل وتركيز القاعدة C هو الأعلى. أجب عن الأسئلة (146, 147, 148)

146- ترتيب القواعد حسب K_b :

(أ) $B < A < C$ (ب) $C < B < A$ (ج) $C < A < B$ (د) $A < B < C$

147- ترتيب أملاح الكلور للقواعد حسب قدرتها على التميّه:

(أ) $BHCl < AHCl < CHCl$ (ب) $CHCl < BHCl < AHCl$

(ج) $CHCl < AHCl < BHCl$ (د) $AHCl < BHCl < CHCl$

148- عند تفاعل A مع الملح BHCl فإن العبارة الصحيحة:

(أ) يَزاح الاتزان نحو المواد الناتجة (ب) تركيز A عند الاتزان أعلى من B

(ج) الملح BHCl أعلى تميّه من AHCl (د) B و AH^+ يمثل زوج مترافق

** الجدول الآتي يبين الرقم الهيدروجيني لعدد من محاليل مختلفة متساوية في التركيز؛ أدرسه ثم أجب عن

الأسئلة (149, 150, 151, 152)

المحلول	A	B	C	D	E	F
قيمة pH	9	7	12	5	0	1

149- قاعدة يكون فيها $[OH^-] = 1 \times 10^{-5}$:

(أ) D (ب) C (ج) A (د) B

150- محلول يُمثل الملح KNO_3 :

(أ) C (ب) B (ج) E (د) D

151- محلول حمض HNO_3 تركيزه 0.1 M:

(أ) C (ب) B (ج) E (د) F

152- محلول حمض HCN تركيزه 0.1 M:

(أ) F (ب) E (ج) D (د) C

153- أيون يدخل في تركيب مادتين مختلفتين وينتج من تأينهما:

(أ) أيون مشترك (ب) الملح (ج) التميّه (د) ثابت تأين الماء

154- محلول يتكوّن من حمض ضعيف وقاعدته المرافقة:

(أ) ملح قاعدي (ب) محلول منظم حمضي (ج) محلول منظم قاعدي (د) كاشف حمضي

155- أي محاليل المواد الآتية تصلح كمحلول منظم:

(أ) HCN/NaCN (ب) NaCl/HCl (ج) $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{Na}_2\text{CO}_3$ (د) KOH/KBr

156- ينتج الأيون المشترك NH_4^+ من المحلول المكوّن من:

(أ) NH_4/HCl (ب) $\text{NH}_4\text{Br}/\text{HBr}$ (ج) $\text{NH}_3/\text{H}_2\text{O}$ (د) $\text{NH}_4\text{Cl}/\text{NH}_3$

157- إضافة ملح NaF إلى محلول HF يؤدي إلى:

(أ) زيادة $[\text{H}_3\text{O}^+]$ (ب) نقص $[\text{H}_3\text{O}^+]$ (ج) نقص pH (د) زيادة K_a

158- محلول يتكوّن من القاعدة $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ والملح $\text{C}_5\text{H}_5\text{NHI}$ ، فإن صيغة الأيون المشترك:

(أ) $\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+$ (ب) I^- (ج) C_5H_5^+ (د) $\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+$

159- أضيف بلورات من NH_4Cl إلى محلول NH_3 فإن العبارة الصحيحة:

(أ) تزداد قيمة pH (ب) يزداد تأين NH_3 (ج) يزداد $[\text{OH}^-]$ (د) تزداد قيمة pOH

160- المحلول الذي له أعلى قيمة pH :

(أ) HF (ب) HF/NaF (ج) NH_3 (د) $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$

161- محلول من الحمض H_2CO_3 فإن صيغة الملح الذي يجب إضافته بحيث يتكون محلول منظم:

(أ) CaCO_3 (ب) NaHCO_3 (ج) K_2CO_3 (د) NaClO_4

162- محلول يتكوّن من الحمض الضعيف HA والملح LiA متساويين في التركيز فإن قيمة pH للمحلول تساوي:

$$(K_a = 3 \times 10^{-6})$$

(أ) 6 (ب) 6.5 (ج) 5.5 (د) 8

163- محلول من الحمض الضعيف HB والملح NaB المتساويين في التركيز قيمة $\text{pH} = 5$ فإن قيمة K_a :

(أ) 1×10^{-5} (ب) 1×10^{-10} (ج) 1×10^{-7} (د) 1×10^{-3}

164- محلول من الحمض الضعيف HY تركيزه 0.02 M والملح KY تركيزه 0.1 M فإن قيمة pH للمحلول:
($K_a = 2 \times 10^{-5}$)

- (أ) 5 (ب) 4.3 (ج) 5.4 (د) 6.4

** محلول يتكوّن من الحمض HA والملح NaA ($K_a = 1 \times 10^{-5}$)، أحسب قيمة pH لهذا المحلول عندما:
(أجب عن الفروع 165, 166)

165- تركيز الملح ضعف تركيز الحمض:

- (أ) 4.7 (ب) 5 (ج) 4.4 (د) 5.3

166- نسبة تركيز الملح إلى تركيز الحمض على الترتيب 1 : 2 :

- (أ) 4.4 (ب) 4.7 (ج) 5 (د) 5.3

167- محلول من الحمض الضعيف HM تركيزه 0.1 M ($K_a = 1 \times 10^{-6}$) فإن تركيز الملح LiM الذي يجب إضافته إلى المحلول بحيث تُصبح قيمة pH = 5:

- (أ) 0.1 (ب) 0.01 (ج) 0.001 (د) 1

168- محلول من الحمض الضعيف HX تركيزه 0.01 M ($K_a = 1 \times 10^{-6}$) فإن تركيز الملح NaX الذي يجب إضافته بحيث تتغير قيمة pH بمقدار واحد:

- (أ) 1 (ب) 0.1 (ج) 0.01 (د) 0.001

169- محلول من الحمض الضعيف HZ قيمة pH = 3 فإن تركيز الملح KZ الذي يجب إضافته إلى محلول الحمض بحيث تتغير قيمة pH بمقدار واحد:

- (أ) 1 (ب) 0.1 (ج) 0.01 (د) 0.001

170- محلول من حمض HF تركيزه 0.2 M حجمه لتر أذيب فيه 0.05 mol من الملح NaF فأصبحت قيمة pH = 2.55 فإن قيمة ثابت التأين K_a للحمض تساوي:

- (أ) 1×10^{-4} (ب) 7×10^{-5} (ج) 7×10^{-4} (د) 1×10^{-5}

171- محلول من الحمض الضعيف HCOOH والملح HCOONa ($K_a = 1 \times 10^{-4}$) فإن النسبة $\frac{[\text{الحمض}]}{[\text{الملح}]}$ التي تجعل قيمة

pH = 5 للمحلول تساوي:

- (أ) 1 (ب) 0.1 (ج) 0.01 (د) 10

172- محلول من الحمض الضعيف HR والملح LiR نسبة $\frac{[\text{الحمض}]}{[\text{الملح}]} = 0.5$ وقيمة pH = 6 للمحلول فإن قيمة K_a للمحلول

تساوي:

- (أ) 2×10^{-6} (ب) 1×10^{-6} (ج) 5×10^{-7} (د) 5×10^{-6}

173- محلول من القاعدة الضعيفة NH_3 أضيف له الملح NH_4Cl فإن العبارة الصحيحة:

- (أ) يقل تركيز NH_3 (ب) يزاح الاتزان إلى جهة اليسار
(ج) يقل تركيز أيونات H_3O^+ (د) تزداد قيمة K_b

174- محلول من القاعدة الضعيفة X تركيزها 0.2 M ($K_b = 4 \times 10^{-5}$) أضيف له الملح XHCl تركيزه 0.4 M فإن قيمة pH للمحلول المنظم تساوي:

- (أ) 9.3 (ب) 9.1 (ج) 4.7 (د) 5

175- محلول من القاعدة الضعيفة N_2H_4 تركيزه 1 M ($K_b = 1 \times 10^{-6}$) أضيف له الملح $\text{N}_2\text{H}_5\text{Br}$ تركيزه 0.1 M فإن التغير على قيمة pH تساوي:

- (أ) +1 (ب) -1 (ج) +2 (د) -2

176- محلول من القاعدة الضعيفة X حجمه 500 mL تركيزه 0.1 M وقيمة $\text{pH} = 11$ أضيف له الملح XHCl فتغيرت قيمة pH بمقدار 2 فإن عدد مولات الملح المضافة تساوي:

- (أ) 0.1 (ب) 0.01 (ج) 0.05 (د) 0.5

177- محلول من القاعدة NH_3 تركيزه 0.3 M ($K_b = 2 \times 10^{-5}$) عند إضافة 0.15 mol من الملح NH_4Cl إلى لتر من محلول القاعدة فإن قيمة pH للمحلول تساوي:

- (أ) 4.4 (ب) 9.4 (ج) 9.6 (د) 10.4

178- محلول من القاعدة NH_3 تركيزه 0.1 M ($K_b = 2 \times 10^{-5}$) فإن كتلة الملح NH_4Cl التي يجب إضافتها إلى 500 mL من محلول القاعدة بحيث تصبح $\text{pH} = 9$: ($\text{Mr} = 53 \text{ g/mol}$)

- (أ) 0.53 (ب) 5.3 (ج) 53 (د) 1

179- محلول يتكون من القاعدة A والملح AHCl إذا علمت أن تركيز الملح ضعف تركيز القاعدة وقيمة $\text{pH} = 9$ فإن قيمة K_a تساوي:

- (أ) 2×10^{-5} (ب) 1×10^{-5} (ج) 5×10^{-6} (د) 2×10^{-6}

180- محلول من القاعدة الضعيفة B حجمه 2 L وقيمة $\text{pH} = 11$ فإن تركيز الملح BHCl التي يجب إضافتها إلى المحلول بحيث تتغير قيمة pH بمقدار 2 تساوي:

- (أ) 1 (ب) 0.1 (ج) 0.05 (د) 0.01

181- الدم محلول منظم يعمل على الحفاظ على الرقم الهيدروجيني للدم عند 7.4 ويتكون الدم من:

- (أ) $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{CO}_3^{2-}$ (ب) $\text{H}_2\text{SO}_3/\text{HSO}_3^-$ (ج) $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ (د) $\text{H}_2\text{O}/\text{CO}_2$

182- محلول يُمكنه مقاومة التغير في الرقم الهيدروجيني pH عند إضافة كمية قليلة من حمض قوي أو قاعدة قوية:

- (أ) المحلول المنظم (ب) الملح (ج) الحمض الضعيف (د) الكاشف

** محلول منظم تم تحضيره من الحمض HX تركيزه 0.5 M والملح NaX تركيزه 0.3 M ($K_a = 1 \times 10^{-5}$) أجب عن الفروع (186, 185, 184, 183)

183- صيغة الأيون المشترك:

(أ) X^- (ب) X^+ (ج) Na^+ (د) NaX

184- قيمة pH للمحلول المنظم:

(أ) 5.2 (ب) 5 (ج) 4.8 (د) 4

185- قيمة pH للمحلول المنظم عند إضافة حمض HCl تركيزه 0.1 M:

(أ) 5 (ب) 4.53 (ج) 4.8 (د) 5.2

186- قيمة pH للمحلول المنظم عند إضافة القاعدة KOH تركيزها 0.1 M:

(أ) 5.2 (ب) 4.53 (ج) 5 (د) 4.8

** محلول منظم يتكوّن من $RCOOH$ و $RCOONa$ تركيز كل منهما 0.5 M ($K_a = 1 \times 10^{-6}$) أجب عن الفروع (188, 187)

187- قيمة pH للمحلول:

(أ) 9 (ب) 8 (ج) 5 (د) 6

188- عند إضافة 0.3 mol من HCl إلى لتر من المحلول المنظم فإن $[H_3O^+]$ للمحلول يساوي:

(أ) 3×10^{-1} (ب) 4×10^{-6} (ج) 2.5×10^{-5} (د) 1×10^{-6}

189- محلول منظم تم تحضيره من الحمض HA تركيزه 0.4 M والملح NaA تركيزه 0.6 M ($K_a = 1 \times 10^{-6}$) فإن تركيز الحمض HI الذي يجب إضافته إلى المحلول بحيث تُصبح $pH = 6$:

(أ) 1 (ب) 0.1 (ج) 0.01 (د) 0.2

190- محلول منظم يتكوّن من الحمض HX تركيزه 0.4 M وملح KX تركيزه 0.5 M ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) فإن كتلة NaOH التي يجب إضافتها إلى لتر من المحلول بحيث تُصبح $pH = 5$:

(أ) 4 (ب) 0.4 (ج) 8 (د) 0.04

** محلول منظم يتكوّن من القاعدة CH_3NH_2 تركيزها 0.15 M والملح CH_3NH_3Cl تركيزه 0.2 M ($K_b = 4.4 \times 10^{-4}$) أجب عن الفروع (193, 192, 191)

191- صيغة الأيون المشترك:

(أ) CH_3NH_3 (ب) Cl^- (ج) $CH_3NH_3^+$ (د) CH_3NH^-

192- قيمة pH للمحلول المنظم:

(أ) 3.5 (ب) 10.5 (ج) 3.2 (د) 10.2

193- عند إضافة 0.01 mol من حمض HBr إلى 500 mL من المحلول السابق فإن التغير على قيمة pH تساوي:

- (أ) -0.2 (ب) +0.2 (ج) -0.1 (د) +0.1

** محلول منظم حجمه لتر يتكوّن من القاعدة NH_3 تركيزها 0.4 M والملح NH_4Cl مجهول التركيز وقيمة $\text{pH} = 9$ للمحلول ($K_b = 2 \times 10^{-5}$) أجب عن الفروع (195, 196)

195- تركيز الملح في المحلول:

- (أ) 0.8 (ب) 0.25 (ج) 0.4 (د) 0.08

196- إذا أضيف 0.2 mol من HCl إلى المحلول فإن $[\text{OH}^-]$ في المحلول تساوي:

- (أ) 2×10^{-5} (ب) 4×10^{-6} (ج) 2×10^{-6} (د) 4×10^{-5}

** محلول منظم يتكوّن من القاعدة X والملح XHCl متساويين في التركيز وقيمة $\text{pH} = 9$ ، أجب عن الفروع (197, 198)

197- قيمة K_b للقاعدة X:

- (أ) 1×10^{-9} (ب) 1×10^{-6} (ج) 1×10^{-5} (د) 1×10^{-7}

198- بعد إضافة القاعدة NaOH تركيزها 0.1 M تغيرت قيمة pH بمقدار 0.2 فإن تركيز الحمض والملح:

- (أ) 0.3 (ب) 0.4 (ج) 0.5 (د) 0.1

** المحاليل الآتية والمتساوية في التركيز 0.1 M؛ أدرس الجدول ثم أجب عن الفروع (199, 200)

المحلول	HA	HB	X	Z
معلومات	$K_a = 4 \times 10^{-5}$	$\text{pOH} = 10$	$K_b = 1 \times 10^{-7}$	$[\text{ZH}^+] = 3 \times 10^{-3}$

199- الملح الحمضي الذي له أقل قدرة على التميّه:

- (أ) NaA (ب) NaB (ج) XHCl (د) ZHCl

200- محلول منظم يتكوّن من القاعدة X تركيزه (0.6 M) والملح XHCl تركيزه (0.4 M) فإن تركيز الحمض HBr الذي يجب إضافته بحيث تُصبح $\text{pH} = 7$ تساوي:

- (أ) 0.1 (ب) 0.01 (ج) 0.001 (د) 1

** محاليل الحموض الضعيفة المتساوية في التركيز HA و HB و HC و HX؛ أدرس المعلومات ثم أجب عن الفروع (201, 202)

- $[\text{X}^-]$ في محلول الحمض HX أعلى من $[\text{C}^-]$ في محلول HC.

- القاعدة المرافقة B^- لها قدرة أقل على الارتباط مع البروتون من X^- .

- ملح الحمض HA له أعلى قدرة على التميّه.

201- الحمض الذي له أعلى K_a :

- (أ) HA (ب) HB (ج) HC (د) HX

202- محلول الملح الذي له أعلى pH عند تساوي تراكيز الأملاح:

- (أ) NaA (ب) NaB (ج) NaC (د) NaX

ب (1)	أ (2)	د (3)	ب (4)	ج (5)	ج (6)	ب (7)	أ (8)	د (9)	ب (10)
ج (11)	ب (12)	ب (13)	ج (14)	ج (15)	أ (16)	د (17)	ج (18)	ب (19)	د (20)
أ (21)	ج (22)	د (23)	ج (24)	ب (25)	ج (26)	أ (27)	د (28)	د (29)	أ (30)
أ (31)	ج (32)	ب (33)	ج (34)	د (35)	ج (36)	أ (37)	أ (38)	د (39)	ب (40)
ج (41)	أ (42)	ب (43)	ب (44)	ج (45)	ج (46)	د (47)	أ (48)	ج (49)	د (50)
ب (51)	ب (52)	ج (53)	أ (54)	د (55)	د (56)	ج (57)	ب (58)	ب (59)	ج (60)
د (61)	ج (62)	أ (63)	ب (64)	أ (65)	ب (66)	ج (67)	ج (68)	د (69)	ب (70)
ب (71)	أ (72)	ج (73)	ج (74)	أ (75)	ب (76)	د (77)	ب (78)	ج (79)	د (80)
ج (81)	ب (82)	ب (83)	أ (84)	ج (85)	د (86)	ب (87)	ب (88)	أ (89)	د (90)
أ (91)	ج (92)	ب (93)	د (94)	د (95)	ب (96)	ج (97)	أ (98)	ج (99)	د (100)
ب (101)	ب (102)	أ (103)	ج (104)	ج (105)	د (106)	ب (107)	ج (108)	ج (109)	أ (110)
ب (111)	ب (112)	ج (113)	أ (114)	ب (115)	د (116)	ب (117)	أ (118)	ج (119)	أ (120)
د (121)	أ (122)	ب (123)	ج (124)	ب (125)	د (126)	أ (127)	ب (128)	أ (129)	ج (130)
ب (131)	أ (132)	ب (133)	د (134)	ج (135)	ج (136)	أ (137)	أ (138)	ب (139)	ج (140)
د (141)	أ (142)	د (143)	ب (144)	ب (145)	ج (146)	أ (147)	ب (148)	ج (149)	ب (150)
د (151)	ج (152)	أ (153)	ب (154)	أ (155)	د (156)	ب (157)	د (158)	د (159)	ج (160)
ب (161)	ج (162)	أ (163)	ج (164)	ب (165)	أ (166)	ب (167)	د (168)	ج (169)	ج (170)
ب (171)	أ (172)	ب (173)	أ (174)	د (175)	ج (176)	ج (177)	ب (178)	أ (179)	ب (180)
ج (181)	أ (182)	أ (183)	ج (184)	ب (185)	ج (186)	د (187)	ب (188)	ب (189)	أ (190)
ج (191)	ب (192)	د (193)	د (194)	أ (195)	ب (196)	ج (197)	ج (198)	د (199)	أ (200)
ب (201)	أ (202)								

الكيمياء الكهربائية

الوحدة الثانية

- (1) التأكسد: فقد الإلكترونات أو زيادة عدد التأكسد.
- (2) الاختزال: كسب الإلكترونات أو نقصان عدد التأكسد.
- (3) عدد التأكسد: الشحنة الفعلية لأيون الذرة في المركبات الأيونية أما في المركبات الجزيئية فيُعرف بأنه الشحنة التي يفترض أنه تكتسبها الذرة المكونة للرابطة التساهمية مع ذرة أخرى فيما لو انتقلت إلكترونات الرابطة كلياً إلى الذرة التي لها أعلى سالبية كهربائية.
- (4) العامل المؤكسد: المادة التي تؤكسد مادة أخرى في التفاعل الكيميائي إذ يكتسب إلكترونات من المادة التي يؤكسدها وتحدث له عملية اختزال.
- (5) العامل المختزل: المادة التي تختزل مادة أخرى في التفاعل الكيميائي إذ يفقد إلكترونات تكسبها المادة التي يختزلها وتحدث له عملية تأكسد.
- (6) التأكسد والاختزال الذاتي: سلوك المادة كعامل مؤكسد وعامل مختزل في التفاعل نفسه.
- (7) تفاعل التأكسد والاختزال: تفاعل كيميائي يحدث فيه عمليتا التأكسد والاختزال معاً.
- (8) قانون حفظ الكتلة: أنواع وأعداد ذرات العناصر المكونة للمواد المتفاعلة مماثلة لها في المواد الناتجة.
- (9) قانون حفظ الشحنة: مجموع شحنات المواد المتفاعلة مساوٍ لمجموعها من المواد الناتجة ويتحقق ذلك عندما يكون عدد الإلكترونات المكتسبة في أثناء تفاعل الاختزال مساوٍ لعدد الإلكترونات المفقودة خلال تفاعل التأكسد.
- (10) نصف تفاعل التأكسد: جزء من تفاعل التأكسد والاختزال يبين المادة التي تأكسدت ونواتج عملية التأكسد وعدد الإلكترونات المفقودة.
- (11) نصف تفاعل الاختزال: جزء من تفاعل التأكسد والاختزال يبين المادة التي اختزلت ونواتج عملية الاختزال وعدد الإلكترونات المكتسبة.
- (12) الخلايا الكهروكيميائية: هي خلايا يحدث فيها تفاعلات تأكسد واختزال مُنتجة للطاقة الكهربائية أو مستهلكة لها.
- (13) الخلايا الجلفانية: أجهزة أو أدوات يحدث فيها تفاعلات تأكسد واختزال تلقائية مُنتجة للطاقة الكهربائية (تحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية).
- (14) تتكون الخلية الجلفانية من:
 - (أ) وعائين: يُسمى كل منها نصف خلية وهو وعاء يحتوي على صفيحة فلزية مغموسة في محلول يحتوي على أيونات الفلز $(Zn^{+2}|Zn)$.
 - (ب) أسلاك: تُوصل الأقطاب بموصل خارجي لتكوين خلية جلفانية منها.
 - (ج) قطرة ملحية: أنبوب زجاجي على شكل حرف U يحتوي على محلول مُشبع لأحد الأملاح يصل بين نصفي الخلية ويُحافظ على تعادل شحناتها الكهربائية.
 - (د) فولتميتير: يُستخدم لقياس فرق الجهد بين قطبي الخلية.

15) المصعد: هو القطب الذي يحدث عنده تفاعل التأكسد من الخلية الجلفانية (anode) (شحنته سالبة لأنه مصدر الإلكترونات بسبب تأكسد ذراته فتقل كتلته)

16) المهبط: هو القطب الذي يحدث عنده تفاعل الاختزال في الخلية الجلفانية (cathod) (شحنته موجبة إذ تتحرك الإلكترونات نحوه وتزداد كتلته)

17) المعادلة الكلية: هي مجموع نصفي تفاعل التأكسد والاختزال في الخلية الجلفانية.



18) رمز الخلية الجلفانية: طريقة مختصرة وسهلة يستخدمها الكيميائيون لوصف الخلية الجلفانية.

القنطرة الملحية



نصف خلية التأكسد

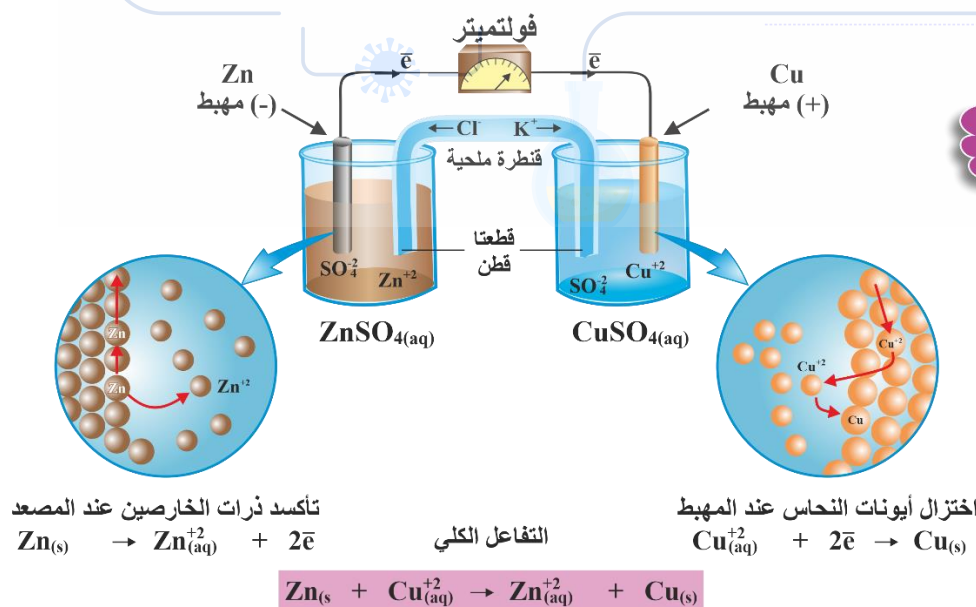
نصف خلية الاختزال

19) جهد الاختزال المعياري: مقياس لميل نصف تفاعل الاختزال للحدوث في الظروف المعيارية (E°_{red}).

20) جهد التأكسد المعياري: مقياس لميل نصف تفاعل التأكسد للحدوث في الظروف المعيارية (E°_{oxi}).

21) جهد الخلية المعياري: مقياس لقدرة الخلية على إنتاج تيار كهربائي وهو القوة الدافعة الكهربائية المتولدة بين قطبي الخلية بسبب فرق الجهد بينهما في الظروف المعيارية ويُقاس بالفولت.

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{red (cathode)}} - E^{\circ}_{\text{red (anode)}}$$



22) قطب الهيدروجين المعياري: قطب مرجعي استخدم لقياس جهود الاختزال المعيارية لأقطاب الخلايا الجلفانية في الظروف المعيارية وهي ضغط الغاز 1 atm ودرجة الحرارة 25° C وتركيز أيونات H⁺ يساوي 1 M مغمور فيه صفيحة بلاتين Pt.



(23) تطبيقات عملية للخلية الجلفانية:

البطاريات: من التطبيقات العملية للخلايا الجلفانية إذ تحدث فيها تفاعلات تأكسد واختزال تلقائية تتحول فيها الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية وتقسم إلى:

1- **بطاريات أولية:** تُستخدم لمرة واحدة ولا يمكن إعادة شحنها.

أمثلة: البطاريات الجافة، بطاريات جافة قلوية.

2- **بطاريات ثانوية:** قابلة لإعادة الشحن (بطاريات التخزين).

أمثلة: المرحم الرصاصي، بطارية أيون الليثيوم.

أ بطارية الرصاص للتخزين: وعاء بلاستيكي يتكوّن من:

1- **المصعد:** ست خلايا جلفانية تتكوّن كل منها من ألواح الرصاص Pb توصل مع بعضها البعض على التوالي.

2- **المهبط:** ألواح من الرصاص المُغلف بأكسيد الرصاص PbO₂ IV.

3- **المحلول:** حمض كبريتيك H₂SO₄ كثافته 1.28 g/cm³



(جهود الخلية الواحدة يساوي 2 V تقريباً والبطارية تُعطي فرق جهد يساوي 12 V)

- استخدام البطارية يستهلك حمض الكبريتيك وتقل كثافته.

- مولّد التيار (الدينمو) المتصل بمحرك السيارة يولد تيار كهربائي يشحن البطارية تلقائي فينعكس تفاعل التأكسد والاختزال.



- عمر البطارية من 3 – 5 سنوات تقريباً. السبب: لأنها تفقد صلاحيتها نتيجة فقدان جزء من مكوناتها مثل

PbSO₄ ونتيجة الحركة المستمرة للمركبات على الطرق تؤدي إلى تساقطه عن ألواح الرصاص ومن ثم عدم دخوله في التفاعل العكسي.

ب بطارية أيون الليثيوم: مصدر الطاقة الرئيس للسيارات الكهربائية والحواسيب والهواتف المحمولة وتتكوّن من:

1- **المصعد:** جرافيت.

2- **المهبط:** بلورات لأكسيد عنصر انتقالي مثل أكسيد الكوبلت CoO₂ IV يُخزن ذرات الليثيوم وأيوناته دون التأثير فيها.

3- **المحلول الألكتروليتي:** يتكوّن من محلول لا مائي لأحد أملاح الليثيوم ومذيب عضوي يذوب فيه الملح.

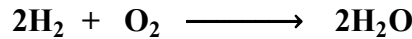
(يُستخدم LiPF₄ مُذاباً في كربونات الإيثيلين (CH₂CH₂CO₃)



مميزاتها: (الليثيوم أخف عنصر فلزي وله أقل جهد اختزال معياري أي أقوى عامل مختزل)

1- خفيفة الوزن. 2- كثافة طاقة عالية. 3- يمكن إعادة شحنها مئات المرات.

ج خلايا الوقود: خلايا جلفانية تنتج الطاقة الكهربائية من تفاعل غازي الأكسجين والهيدروجين.



- مميزاتهما:

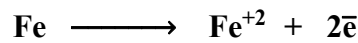
1- لا تنضب
2- لا تحتاج إلى شحن.

- استخداماتها:

- 1- تزويد المركبات الفضائية بالطاقة.
- 2- توليد الطاقة الكهربائية في المستشفيات في حال انقطاع التيار الكهربائي.
- 3- تشغيل بعض الحافلات والسيارات.

د تآكل الفلزات: الحديد يتآكل بفعل تفاعل كهروكيميائي يحدث بوجود الأكسجين والماء.

المصدر: الحديد عند تكشف شكله يتأكسد إلى أيونات الحديد Fe^{+2} .



المهبط: حافة قطرة الماء التي تغطي منطقة الحديد حيث يوجد الهواء والقليل من الماء.



تتحرك أيونات Fe^{+2} من مركز القطرة باتجاه حافتها وتتحرك أيونات OH^- بالاتجاه المعاكس ويتفاعلان عند التقائهما وينتج $\text{Fe}(\text{OH})_2$ الذي يتأكسد مكوناً الصدأ.



هـ الحماية المهبطية:

تستخدم لحماية الحديد في خطوط الأنابيب الحديدية المدفونة في الأرض وأجسام السفن من التآكل من خلال تكوين خلايا جلفانية.

المهبط: الحديد

المصدر: أحد الفلزات النشطة (مغنيسيوم، خارصين)

المحلول الإلكتروليتي: التربة الرطبة أو مياه البحر.

توصل الأنابيب الحديدية بأوتاد من المغنيسيوم الأنشط كيميائياً

- نصف تفاعل التأكسد: $\text{Mg} \longrightarrow \text{Mg}^{+2} + 2\text{e}^-$

تنتقل الإلكترونات عبر السلك إلى الحديد (المهبط) فتختزل جزيئات الأكسجين

- نصف تفاعل الاختزال: $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \longrightarrow 4\text{OH}^-$

وبذلك يتأكسد المغنيسيوم (أقل جهد اختزال) ويحمي الحديد من التآكل

وتستبدل أقطاب المغنيسيوم المتآكلة بأقطاب أخرى بشكل دوري

24 خلية التحليل الكهربائي: خلية كهروكيميائية يحدث فيها تفاعل تأكسد واختزال غير تلقائي بفعل الطاقة الكهربائية

(تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية)

25 عملية التحليل الكهربائي: عملية إمرار تيار كهربائي في مصهور أو محلول مادة كهربية مما يؤدي إلى حدوث تفاعل تأكسد

واختزال غير تلقائي (جهد التفاعل سالب)

(26) استخدامات التحليل الكهربائي:

- (أ) شحن البطاريات
(ب) تنقية الفلزات (النحاس)
(د) الطلاء الكهربائي

(ج) استخلاص الفلزات النشطة من مصاهيرها

(27) أهمية الطلاء الكهربائي:

(أ) حماية الفلزات من التآكل

(28) مكونات خلية التحليل الكهربائي:

(أ) وعاء

(ب) مصهور أو محلول مادة أيونية

(ج) أقطاب خاملة من الجرافيت أو البلاتين

(د) بطارية (مصدر تيار كهربائي)

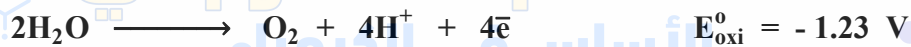
(هـ) أسلاك توصيل

- القطب السالب: ننحرك نحوه الأيونات الموجبة ويحدث لها اختزال (المهبط)

- القطب الموجب: نتحرك نحوه الأيونات السالبة ويحدث لها تأكسد (المصعد)

(التفاعل غير تلقائي يحتاج إلى جهد بطارية أكبر من جهد التفاعل)

(29) تفاعل الماء عند إجراء تحليل كهربائي لمحلول:



(30)

المقارنة	الخلية الجلفانية	خلية التحليل الكهربائي
المكونات	وعانين / قطبين / قنطرة ملحية	وعاء واحد / قطبين / بطارية
الأقطاب	المصعد (-) / تأكسد المهبط (+) / اختزال	المصعد (+) / تأكسد المهبط (-) / اختزال
حركة الإلكترونات	من المصعد إلى المهبط	من المصعد إلى المهبط
الجهد الكلي للخلية	E_{cell}° (+) / تلقائي	E_{cell}° (-) / غير تلقائي
تحويل الطاقة	الكيميائية إلى كهربائية (منتجة للطاقة)	الكهربائية إلى كيميائية (مستهلكة للطاقة)

(131) التطبيقات العملية للتحليل الكهربائي:

أ) استخلاص الألمنيوم:

- خام الألمنيوم: خام البوكسيت $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

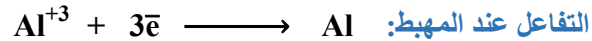
- معالجته: يتم تخليصه من الشوائب ثم يُسخن لتحويله إلى أكسيد الألمنيوم Al_2O_3 ويُذاب في مصهور الكريوليت

Na_3AlF_6 فتتخفض درجة انصهاره 1000°C .

- مكونات خلية هول - هيروليت:

المهبط: طبقة من الجرافيت.

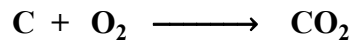
المصدر: سلسلة أقطاب من الجرافيت تُغمس في المصهور.



يُسحب مصهور الألمنيوم المتكوّن من مخرج خاص



يتفاعل غاز الأكسجين الناتج مع أقطاب الجرافيت مكوناً ثاني أكسيد الكربون



يؤدي إلى تآكل قضبان الجرافيت فيجري تغييرها بشكل دوري



- تُقام مصانع إنتاج الألمنيوم قريباً من محطات الطاقة الكهربائية لتوفير كلفة نقل الطاقة.

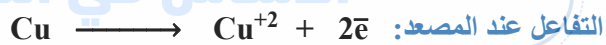
- الاهتمام الكبير بإعادة تدوير الألمنيوم لأن كمية الطاقة اللازمة لإعادة التدوير نحو 5% من الطاقة اللازمة استخلاصه من خام البوكسيت.

ب) تنقية الفلزات: (النحاس)

المصدر: قوالب من النحاس غير النقي.

المهبط: شريحة رقيقة من النحاس النقي.

المحلول: محلول كبريتات النحاس CuSO_4



* الشوائب:

أ) الخارصين والحديد تتأكسد مكونة أيونات Zn^{+2} و Fe^{+2} وتبقى ذائبة في المحلول.

ب) الذهب والفضة والبلاتين لا تتأكسد لأن جهد اختزالها أعلى من جهد الخلية فتتجمع في قاع الوعاء.

ج) شحن البطارية:

عند الاستخدام: تحوّل الطاقة الكيميائية إلى كهربائية أي تعمل كخلية جلفانية.

عند الشحن: تحوّل الطاقة الكهربائية إلى كيميائية أي تعمل كخلية تحليل كهربائي.

ينعكس اتجاه حركة الإلكترونات ويحدث التفاعل العكسي للتفاعل المُنتج للتيار الكهربائي في البطارية.

الإجابة صفحة 47

أسئلة اختر الإجابة:

1- فقدان الإلكترونات أثناء التفاعل وزيادة عدد التأكسد:

أ) التأكسد (ب) الاختزال (ج) عدد التأكسد (د) العامل المؤكسد

2- الشحنة الفعلية لأيون الذرة في المركبات الأيونية:

أ) التأكسد (ب) الاختزال (ج) عدد التأكسد (د) العامل المؤكسد

3- الاختزال عملية يتم فيها:

- (أ) فقدان الإلكترونات
(ب) زيادة عدد ذرات الأكسجين
(ج) نقصان عدد التأكسد
(د) نقصان في عدد ذرات الهيدروجين

4- المادة التي تؤكسد مادة أخرى في التفاعل الكيميائي إذ يكتسب إلكترونات من المادة التي يؤكسدها ويحدث له اختزال:

- (أ) عامل مختزل (ب) عامل مؤكسد (ج) عدد التأكسد (د) التأكسد والاختزال الذاتي

5- العامل المختزل هو مادة:

- (أ) يحدث لها اختزال (ب) يقل عدد تأكسده
(ج) تتسبب بحدوث تأكسد للمواد (د) تفقد إلكترونات أثناء التفاعل

6- المادة تسلك كعامل مؤكسد وعامل مختزل:

- (أ) تأكسد (ب) تأكسد واختزال ذاتي (ج) اختزال (د) عدد التأكسد

7- عدد تأكسد اليوم في المادة $\text{H}_3\text{IO}_6^{2-}$ يساوي:

- (أ) +5 (ب) +6 (ج) +7 (د) -7

8- عدد تأكسد N في المركب $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ يساوي:

- (أ) +2 (ب) +3 (ج) +4 (د) +5

9- عدد تأكسد Fe في المحلول $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ يساوي:

- (أ) +3 (ب) +2 (ج) -3 (د) +6

10- عدد التأكسد الأقل للأكسجين في المركب:

- (أ) H_2O (ب) OF_2 (ج) CaO_2 (د) O_2F_2

11- عدد التأكسد للهيدروجين يساوي 1- في المركب:

- (أ) H_2CO_3 (ب) NH_3 (ج) LiAlH_4 (د) CH_3OH

12- عند تحول $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ إلى Cr_2O_3 فإن مقدار التغير على عدد تأكسد الكروم يساوي:

- (أ) 2 (ب) 3 (ج) 4 (د) 5

13- نصف التفاعل الذي يزداد عدد تأكسد النيتروجين (N) فيه بمقدار (4) هو:

- (أ) $\text{N}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{NO}$ (ب) $\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$
(ج) $\text{NO} \rightarrow \text{N}_2$ (د) $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$

14- المادة التي تسلك كعامل مؤكسد:

- (أ) Na (ب) O_2 (ج) F^- (د) Ni

15- المادة التي تسلك كعامل مؤكسد فقط:

- (أ) H^+ (ب) Cl_2 (ج) Na (د) F_2

16- المادة التي تسلك كعامل مختزل:

- (أ) Ca (ب) Ca^{+2} (ج) Cl_2 (د) H^+

17- يسلك الأكسجين كعامل مختزل عند تفاعله مع:

- (أ) Na (ب) CH_4 (ج) Cl_2 (د) F_2

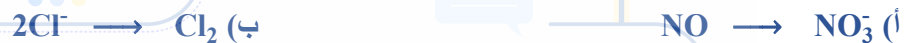
18- يسلك الهيدروجين كعامل مؤكسد عند تفاعله مع:

- (أ) Na (ب) O_2 (ج) Cl_2 (د) F_2

19- أي التحولات تحتاج إلى عامل مؤكسد:



20- أي التحولات تحتاج إلى عامل مختزل:



21- العامل المختزل في تفاعل الثيرمايت (استخلاص الحديد من خام Fe_2O_3):

- (أ) C (ب) Al (ج) Ni (د) CO_2

22- يكون SO_2 عامل مؤكسد عند تحوله إلى:

- (أ) SO_4^{+2} (ب) SO_3^{+2} (ج) S_8 (د) SO_3

23- التفاعل الذي يعتبر تفاعل تأكسد واختزال ذاتي:



24- أي التفاعلات الآتية لا يعتبر تأكسد واختزال:



25- المادة التي تُعتبر عامل مختزل قوي:

- (أ) O_2 (ب) $K_2Cr_2O_7$ (ج) $KMnO_4$ (د) $LiAlH_4$

26- أنواع وأعداد ذرات العناصر المكوّنة للمواد المتفاعلة مماثلة لها في المواد الناتجة؛ يُعتبر:

- (أ) قانون حفظ المادة (ب) قانون حفظ الشحنة (ج) العامل المؤكسد (د) تأكسد واختزال

** المعادلة الآتية تمثل تفاعل يتم في وسط حمضي؛ أدرسه ثم أجب عن الفروع (27, 28, 29)



27- الذرة التي حدث لها تأكسد هي:

- (أ) C (ب) Cr (ج) H (د) O

28- العامل المؤكسد في التفاعل:

- (أ) CO_2 (ب) Cr^{+3} (ج) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (د) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

29- عدد مولات الإلكترونات اللازمة لوزن الشحنة في نصف تفاعل الاختزال يساوي:

- (أ) 6 (ب) 9 (ج) 12 (د) 3

30- نصف التفاعل: $\text{CH}_3\text{OH} \longrightarrow \text{HCOOH}$ يتم في وسط حمضي عدد أيونات H^+ بعد الوزن:

- (أ) 4 نحو اليسار (ب) 2 نحو اليسار (ج) 4 نحو اليمين (د) 2 نحو اليمين

31- نصف التفاعل: $\text{NO}_3^- \longrightarrow \text{NH}_3$ يتم في وسط قاعدي عدد جزيئات الماء بعد الوزن:

- (أ) 9 (ب) 6 (ج) 3 (د) 8

32- في المعادلة: $\text{MnO}_4^- + \text{NO} \longrightarrow \text{MnO}_2 + \text{NO}_3^-$ فإن العبارة الصحيحة:

- (أ) يقل عدد التأكسد لذرة N بمقدار (1) (ب) يزداد عدد التأكسد لذرة Mn بمقدار (3)
(ج) NO عاملاً مختزلاً (د) MnO_2 عاملاً مؤكسداً

33- في التفاعل الآتي: $\text{HSO}_3^- + \text{IO}_3^- \longrightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{I}_2$ فإن العامل المؤكسد:

- (أ) I_2 (ب) SO_4^{2-} (ج) IO_3^- (د) HSO_3^-

34- في المعادلة: $\text{Pb(OH)}_4^{2-} + \text{ClO}^- \xrightarrow{\text{OH}^-} \text{PbO}_2 + \text{Cl}^-$ عدد الإلكترونات المنتقلة في التفاعل الكلي الموزون:

- (أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

** في التفاعل: $\text{Br}_2 + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{BrO}^- + \text{Br}^- + \text{H}_2\text{O}$ أجب عن الفروع (35, 36)

35- المادة التي حدث لها اختزال:

- (أ) Br_2 (ب) OH^- (ج) BrO^- (د) Br^-

36- العامل المختزل في التفاعل هو:

- (أ) Br_2 (ب) OH^- (ج) BrO^- (د) Br^-

** في التفاعل: $\text{Br}_2 \xrightarrow{\text{OH}^-} \text{Br}^- + \text{BrO}_3^-$ أدرسه ثم أجب عن الفروع (37, 38)

37- عدد أيونات H^+ اللازمة لموازنة نصف تفاعل التأكسد:

- (أ) 3 (ب) 6 (ج) 8 (د) 9

38- عدد أيونات OH^- في المعادلة النهائية الموزونة يساوي:

- (أ) 6 (ب) 8 (ج) 12 (د) 9

** في التفاعل $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{H}^+} \text{PbSO}_4$ ؛ أجب عن الفروع (39, 40, 41)

39- العبارة الصحيحة:

- (أ) التفاعل تأكسد واختزال ذاتي
(ب) H_2SO_4 العامل المؤكسد
(ج) الأكسجين العنصر الذي حدث له تأكسد
(د) PbO_2 المادة التي حدث لها اختزال

40- عدد أيونات H^+ اللازمة لوزن نصف تفاعل الاختزال يساوي:

- (أ) 4 (ب) 2 (ج) 3 (د) 1

41- عدد مولات الإلكترونات المنتقلة في التفاعل الكلي:

- (أ) 4 (ب) 2 (ج) 3 (د) 1

42- في التحول: $\text{Cr}^{+3} \longrightarrow \text{CrO}_4^{X-}$ ؛ إذا علمت أن 3 mol من الإلكترونات تُستخدم لوزن هذا التحول فإن قيمة X (شحنة الأيون) تساوي:

- (أ) +3 (ب) -1 (ج) -2 (د) -3

43- العبارة الصحيحة في الخلية الجلفانية:

- (أ) مُستهلكة للطاقة
(ب) المصعد إشارته (+)
(ج) جهد الخلية إشارته (-)
(د) تحول الطاقة الكيميائية إلى كهربائية

44- المصعد في الخلية الجلفانية هو القطب:

- (أ) تقل كتلته
(ب) يحدث عنده اختزال
(ج) تتجه نحوه الإلكترونات عبر الأسلاك
(د) تتحرك نحو وعائه الأيونات الموجبة

45- تعمل القنطرة الملحية في الخلية الجلفانية على:

- (أ) توصيل المحاليل
(ب) نقل الإلكترونات بين نصفي الخلية
(ج) قياس فرق الجهد
(د) منع انتقال الأيونات بين الوعائين

46- طريقة مختصرة وسهلة يستخدمها الكيميائيون لوصف الخلية الجلفانية:

- (أ) المعادلة الكيميائية (ب) الفولتميتر (ج) رمز الخلية الجلفانية (د) جهد الخلية الجلفانية

47- يُستخدم الهيدروجين كقطب مرجعي لأنه:

- (أ) أعلى جهد اختزال
(ب) نشاطه الكيميائي متوسط بين العناصر
(ج) أقوى عامل مختزل
(د) خامل كيميائياً لا يتفاعل

48- القوة الدافعة الكهربائية المتولدة بين قطبي الخلية بسبب فرق الجهد بينهما في الظروف المعيارية، وهي مقياس لقدرة الخلية على إنتاج التيار الكهربائي:

(أ) جهد التأكسد المعياري (ب) جهد الخلية المعياري (ج) جهد الاختزال المعياري (د) قطب الهيدروجين المعياري

49- خلية جلفانية يحدث فيها التفاعل التلقائي $Zn + Ni^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Ni$ ؛ فإن:

(أ) المهبط Zn (ب) تتحرك الإلكترونات من Ni إلى Zn

(ج) تتحرك الأيونات السالبة نحو وعاء Ni (د) يزداد تركيز أيونات Zn^{2+}

50- خلية جلفانية قطباها $Mn^{2+}|Mn$ و $Co^{2+}|Co$ إذا علمت أن كتلة القطب Co تزداد فإن:

(أ) المصدر Co (ب) يقل تركيز أيونات Mn^{2+}

(ج) Co^{2+} أقوى كعامل مؤكسد من Mn^{2+} (د) $Mn^{2+}|Mn$ تمثل نصف خلية الاختزال

51- خلية جلفانية رمزها $Mg|Mg^{2+} || Sn^{2+}|Sn$ فإن العبارة الصحيحة:

(أ) المصدر Mg (ب) تتحرك الإلكترونات من Sn إلى Mg

(ج) Sn أقوى كعامل مختزل من Mg (د) يمكن حفظ محلول $SnSO_4$ في وعاء من Mg

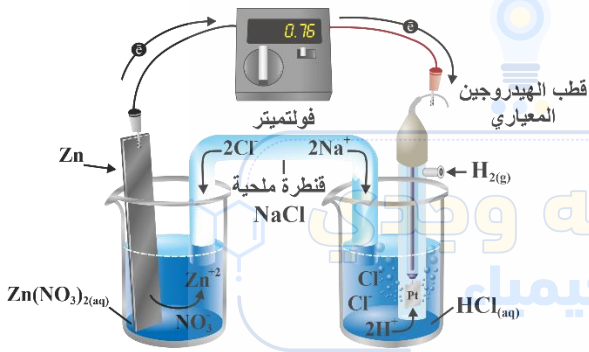
52- الشكل المجاور يمثل خلية جلفانية، العبارة الصحيحة:

(أ) يقل تركيز أيونات Zn^{2+} في المحلول.

(ب) جهد اختزال Zn^{2+} $+0.76 V$

(ج) تزداد قيمة pH في محلول قطب H_2

(د) تتحرك أيونات Na^+ في القنطرة نحو وعاء Zn



53- خلية جلفانية قطباها Ag و Cd،

العبارة الصحيحة:

(أ) جهد الخلية $+0.40 V$ (ب) التفاعل عند المهبط $Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$

(ج) تتحرك الإلكترونات من Ag إلى Cd (د) تقل كتلة قطب Ag

** الجدول المجاور يبين جهود الاختزال المعيارية لبعض المواد؛ أدرسه ثم أجب عن الأسئلة (54, 55, 56, 57, 58, 59)

نصف تفاعل الاختزال	$E^0 V$
$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al$	- 1.66
$Cd^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cd$	- 0.40
$Pb^{2+} + 2e^- \longrightarrow Pb$	- 0.13
$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	+ 0.34
$Au^{3+} + 3e^- \longrightarrow Au$	+ 1.50
$F_2 + 2e^- \longrightarrow 2F^-$	+ 2.87

54- العامل المؤكسد الأقوى:

(أ) Al (ب) Al^{3+} (ج) F_2 (د) Au^{3+}

55- فلزين يكونان خلية جلفانية لها أعلى فرق جهد:

(أ) Al / F_2 (ب) Au / F_2 (ج) Cd / Cu (د) Al / Au

56- عنصر يستطيع اختزال Pb^{2+} ولا يستطيع اختزال أيونات Al^{3+} :

(أ) F_2 (ب) Au (ج) Cu (د) Cd

57- فلز يمكن صنع وعاء منه يُستخدم لحفظ محلول $CuSO_4$:

(أ) Au (ب) Pb (ج) Cd (د) Al

58- فلز لا يذوب في محلول حمض HCl:

(أ) Pb (ب) Al (ج) Cu (د) Cd

59- خلية جلفانية قطباها Cu و Pb جهد الخلية المعياري:

(أ) +0.47 (ب) -0.47 (ج) +0.21 (د) -0.21

** الجدول الآتي يبين جهود الاختزال المعيارية لبعض العناصر؛ أدرسه ثم أجب عن الفروع (60, 61, 62)

المادة	I ₂	Cu ⁺²	Al ⁺³	Zn ⁺²	Ni ⁺²	Ag ⁺	Fe ⁺²
E° V	0.54	0.34	- 1.66	- 0.76	- 0.25	0.80	- 0.44

60- العامل المختزل الأضعف:

(أ) I⁻ (ب) Ag (ج) Al (د) Ni

61- فلزين يكونان خلية جلفانية لها أقل فرق جهد:

(أ) Al / Zn (ب) Zn / Fe (ج) Fe / Ni (د) Ni / Cu

62- عنصر يستطيع اختزال I₂ ولا يستطيع اختزال Fe⁺² وعند وضع سلك منه في محلول مخفف من حمض HCl يتصاعد غاز H₂:

(أ) Ag (ب) Cu (ج) Ni (د) Zn

** الجدول المجاور يبين القيم المطلقة لجهود الاختزال المعيارية؛ أدرس المعلومات ثم أجب عن الأسئلة (63, 64, 65)

نصف تفاعل الاختزال	E° V
$A^{+2} + 2e^- \longrightarrow A$	1.18
$B^{+2} + 2e^- \longrightarrow B$	0.85
$C^{+2} + 2e^- \longrightarrow C$	0.44
$D^{+2} + 2e^- \longrightarrow D$	0.34
$E_2 + 2e^- \longrightarrow 2E^-$	1.07

- يذوب الفلز A عند وضعه في محلول أملاح C.

- خلية جلفانية قطباها B و D تتحرك الأيونات السالبة نحو D.

- عند وضع سلك من C في محلول HCl يتصاعد غاز H₂.

- يمكن حفظ محلول حمض HCl في وعاء من D.

- E₂ أقوى عامل مؤكسد.

63- أقوى عامل مختزل:

(أ) E⁻ (ب) D (ج) C (د) A

64- عنصرين يكونان خلية جلفانية لها أعلى فرق جهد:

(أ) A / E₂ (ب) A / B (ج) C / D (د) B / E₂

65- خلية جلفانية قطباها C و D فإن:

(أ) C⁺² تمثل نصف خلية التأكسد. (ب) قراءة الفولتميتر عند البداية 0.10 V.

(ج) تزداد كتلة القطب C. (د) تنتقل الإلكترونات من D إلى C.

رقم الخلية	الخلية الجلفانية	جهد الخلية $E^\circ V$	المهبط
1	A – B	0.78	B
2	A – C	1.22	A
3	H ₂ – A	0.44	H ₂

** الجدول المجاور يبين بيانات للخلايا الجلفانية لفلزات افتراضية (A, B, C) بالإضافة إلى قطب الهيدروجين المعياري H₂؛ أدرسه

ثم أجب عن الأسئلة (66, 67, 68, 69)

66- ترتيب الفلزات حسب قوتها كعوامل مختزلة:

(أ) $C < A < B$ (ب) $B < A < C$

(ج) $C < B < A$ (د) $B < C < A$

67- الأقل ميلاً للاختزال:

(أ) A^{+2} (ب) B^{+2} (ج) C^{+3} (د) H^+

68- جهد التأكسد للفلز C:

(أ) -1.66 (ب) +1.66 (ج) -0.78 (د) +0.78

69- الأيون الذي يستطيع أكسدة A ولا يستطيع أكسدة B:

(أ) H^+ (ب) C^{+3} (ج) A^{+2} (د) B^{+2}

** الجدول الآتي يبين خلايا جلفانية وجهودها المعيارية؛ أدرسه ثم أجب عن الأسئلة (70, 71, 72, 73)

المادة	M / L	X / L	R / E	L / E
$E^\circ_{\text{cell}} (V)$	0.36	1.97	0.57	0.17
المهبط	L	L	R	E

70- العامل المختزل الأقوى:

(أ) R (ب) M (ج) E (د) X

71- أي التفاعلات يحدث بشكل تلقائي:

(أ) (E^{+2} / M) (ب) (L^{+2} / R) (ج) (X^{+2} / E) (د) (M^{+2} / R)

72- الفلز الذي يمكن صنع وعاء منه يُستخدم لحفظ محلول $E(NO_3)_2$:

(أ) X (ب) L (ج) R (د) M

73- خلية جلفانية قطباها فلزان لهما أعلى فرق جهد؛ فإن العبارة الصحيحة:

(أ) أقطابها M و R (ب) تنتقل الإلكترونات من X إلى R

(ج) جهدا الخلية 1.10 V (د) كتلة X تقل وكتلة E تزداد

** شكلت ثلاث خلايا جلفانية القطب الأول في كل منها H_2 والقطب الثاني يتكون من العناصر (Al, Pb, Ag) فإذا علمت أن جهود الاختزال المعيارية بالفولت ($Ag^+ = 0.80$, $Pb^{+2} = -0.13$, $Al^{+3} = -1.66$) أجب عن الفروع (74, 75, 76)

الخلية	القطب الأول	القطب الثاني	التفاعل الحادث على القطب الثاني	تركيز الأيونات (+) في خلية القطب الثاني
الأولى	H_2	Ag	(1)	(3)
الثاني	H_2	Pb		(4)
الثالث	H_2	Al	(2)	

74- رقم (1) يمثل التفاعل:



75- رقم (4):

(أ) يقل (ب) يزداد (ج) يقل ثم يثبت (د) يبقى ثابت

76- في التفاعل التلقائي $X + 2HCl \longrightarrow XCl_2 + H_2$ ؛ أي العناصر يُمكن صنع وعاء يُستخدم لحفظ محلول أحد أملاح X:

(أ) H_2 (ب) Ag (ج) Al (د) Pb

** التفاعلات الآتية تحدث بشكل تلقائي، ادرسها ثم أجب عن الأسئلة (77, 78)



77- ترتيب الأيونات حسب قوتها كعوامل مؤكسدة:



78- خلية جلفانية قطباها Mn وHg؛ العبارة الصحيحة:

(أ) تتحرك الأيونات الموجبة نحو وعاء Hg. (ب) يُشير مؤشر الفولتميتر إلى قطب Mn.

(ج) تركيز أيونات Hg^{+2} يزداد. (د) يتآكل قطب Hg.

** أدرس الجدول الآتي ثم أجب عن الفروع (79, 80)

معادلة التفاعل	$E^{\circ}_{cell} (V)$
$Cd + Zn^{+2} \longrightarrow Cd^{+2} + Zn$	- 0.36
$Cd + Cu^{+2} \longrightarrow Cd^{+2} + Cu$	+ 0.74

79- ترتيب العناصر حسب قوتها كعوامل مختزلة:



80- العبارة الصحيحة من العبارات الآتية:

- (أ) يُمكن حفظ محلول CuSO_4 في وعاء من Cd
 (ب) خلية قطباها (Cu / Zn) جهد الخلية 0.38 V
 (ج) خلية جلفانية قطباها (Zn / Cu) يقل تركيز Zn^{+2}
 (د) يُمكن حفظ محلول CdSO_4 في وعاء من Zn

** إذا علمت أنه يُمكن حفظ محلول كبريتات الفلز A في وعاء من الفلز B ولا يُمكن حفظ محلول كبريتات الفلز C في الوعاء نفسه، أجب عن الفروع (81, 82)

81- العبارة الصحيحة:

- (أ) يُمكن حفظ محلول CSO_4 في وعاء من A
 (ب) يذوب B عند وضعه في محلول ASO_4
 (ج) يحل A محل C في محلول CSO_4
 (د) B أقوى عامل مختزل.

82- خلية جلفانية قطباها A وC فإن التفاعل الحاصل عند المهبط:



** الجدول الآتي يدرس تفاعل الفلزات (A, B, C, D) مع محاليل أملاح، أجب عن الفروع (83, 84, 85)

الفلز	محلول الفلز	A	B	C	D
A^{+2}	لا يتفاعل	لا يتفاعل	لا يتفاعل	يتفاعل	يتفاعل
B^{+2}	يتفاعل	لا يتفاعل	لا يتفاعل	يتفاعل	يتفاعل
C^{+2}	لا يتفاعل	لا يتفاعل	لا يتفاعل	لا يتفاعل	يتفاعل
D^{+2}	لا يتفاعل	لا يتفاعل	لا يتفاعل	لا يتفاعل	لا يتفاعل

83- الفلز الأقوى كعامل مختزل:

- (أ) A (ب) B (ج) C (د) D

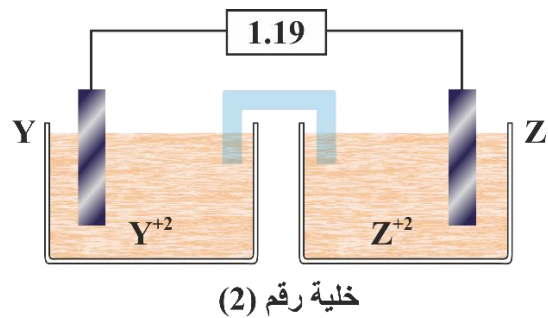
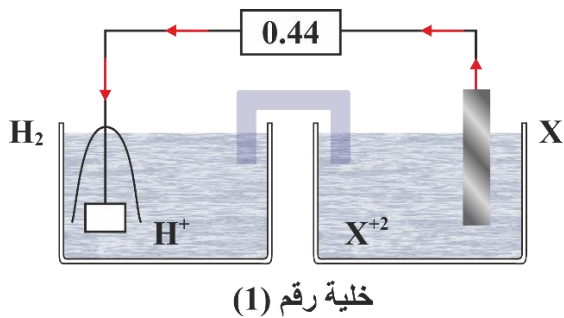
84- الفلزان اللذان يكونان خلية جلفانية لها أعلى فرق جهد:

- (أ) A / C (ب) B / D (ج) D / A (د) C / B

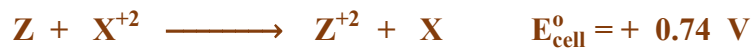
85- خلية جلفانية قطباها A وB العبارة الصحيحة:

- (أ) المهبط B (ب) تزداد كتلة A
 (ج) تفاعل المصعد $\text{B} \longrightarrow \text{B}^{+2} + 2\text{e}^-$ (د) مؤشر الفولتميتر يشير إلى القطب A

** أدرس الخليتين الجلفانيتين الآتيتين (1) و (2) ثم أجب عن الفروع (86, 87, 88, 89)



إذا علمت أن: القطب (Y) في الخلية رقم (2) يتآكل.



86- العامل المؤكسد الأقوى:

(أ) X^{2+} (ب) Y^{2+} (ج) Z^{2+} (د) H^{+}

87- جهد نصف التفاعل $Y^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow Y$ يساوي:

(أ) -0.01 (ب) +0.01 (ج) -2.37 (د) +2.37

88- جهد الخلية المعياري لخلية قطبها X و Y يساوي:

(أ) +1.62 (ب) +2.81 (ج) +1.93 (د) +0.74

89- العنصران اللذان يكونان خلية جلفانية لها أقل فرق جهد:

(أ) H_2 / Y (ب) X / Z (ج) X / H_2 (د) Y / Z

** الجدول الآتي يبين خلايا جلفانيا أقطابها الفلزات الافتراضية (A, B, C, D, E)؛ أدرس المعلومات،

ثم أجب عن الفروع (90, 91, 92, 93)

الخلية	معلومات
C / E	C قطب إشارته سالبة
F / A	القطب F تزداد كتلته
D / B	تتحرك الإلكترونات من B إلى D
B / E	يزداد تركيز الأيونات E^{2+}
D / A	لا يمكن حفظ محلول أملاح A في وعاء من D

90- الفلز الأقوى كعامل مختزل:

(أ) E (ب) C (ج) D (د) F

91- الفلزين اللذين يكونان خلية جلفانية لها أعلى فولتية:

(أ) C / F (ب) A / F (ج) C / E (د) A / B

92- الفلز الذي يمكن صنع وعاء منه يُستخدم لحفظ محلول

DSO_4 هو:

(أ) B (ب) F (ج) E (د) C

93- الفلز الذي يستطيع استخلاص B من محلول أحد أملاحه هو:

(أ) C (ب) A (ج) D (د) F

** لديك الفلزات Y, X, O, C, B, A أدرس المعلومات وأجب عن الفروع (94, 95, 96, 97)

- العنصر A يختزل أيونات X^{+2} ولا يختزل أيونات C^{+2} .
- يُمكن حفظ محاليل كل من B و D في وعاء من Y.
- يُمكن استخلاص الفلز D من أيوناته باستخدام العنصر B.
- العنصر B لا يُحرر غاز H_2 من محلول HCl ولكن العنصر X يذوب في محلول HCl المخفف.

94- فلز يُحرر غاز H_2 في محلول HCl ولا يختزل أيونات D^{+2} :

- (أ) B (ب) X (ج) Y (د) C

95- فلزين يكوّنان خلية جلفانية لها فرق جهد أعلى:

- (أ) A / D (ب) H_2 / Y (ج) X / B (د) C / Y

96- العامل المؤكسد الأقوى:

- (أ) C^{+2} (ب) H^+ (ج) Y^{+2} (د) D^{+2}

97- التفاعل التلقائي مما يلي:

- (أ) Y / H^+ (ب) X / C^{+2} (ج) A / D^{+2} (د) B / X^{+2}

98- المصعد في بطارية الرصاص للتخزين يتكون من:

- (أ) خلايا جلفانية تتكون من ألواح رصاص Pb
(ب) رصاص مغلف بـ PbO_2
(ج) جرافيت
(د) بلورات من CoO_2

99- جهد كل خلية جلفانية مكوّنة لبطارية الرصاص يساوي:

- (أ) 1 V (ب) 2 V (ج) 6 V (د) 12 V

100- من الأمثلة على البطاريات الثانوية:

- (أ) البطارية الجافة. (ب) البطارية الجافة القلوية. (ج) بطارية الزنق. (د) بطارية أيون الليثيوم.

101- عمر بطارية الرصاص الحمضية من 3 – 5 سنوات بسبب:

- (أ) تآكل أقطاب الرصاص Pb
(ب) زيادة كثافة حمض H_2SO_4
(ج) فقدان جزء من مكوّنات $PbSO_4$
(د) لا يتم شحنها

102- البطارية المُستخدمة في المركبات الفضائية لتزويدها بالطاقة:

- (أ) بطارية الرصاص. (ب) بطارية الليثيوم. (ج) خلايا الوقود. (د) بطاريات جافة.

103- يُستخدم فلز الليثيوم في صناعة بطارية أيون الليثيوم لأنه:

- (أ) أعلى جهد اختزال. (ب) أقوى عامل مختزل. (ج) ثقيل الوزن. (د) كثافة الطاقة قليلة.

104- الخلية التي لا تنضب ولا تحتاج إلى شحن:

- (أ) بطارية الرصاص. (ب) بطارية الليثيوم. (ج) البطارية الجافة. (د) خلايا الوقود.

105- في بطارية أيون الليثيوم العبارة الخاطئة خلال عملية شحن البطارية:

- (أ) تتأكسد أيونات Co^{+3} إلى Co^{+4} . (ب) يُمثل CoO_2 قطب المهبط في أثناء الشحن. (ج) تختزل أيونات Li^+ . (د) تتحرك أيونات Li^+ باتجاه نصف خلية الجرافيت.

106- يتأكسد الحديد ويتآكل (صدأ الحديد) بوجود:

- (أ) O_2 (ب) H_2O (ج) $\text{H}_2\text{O} / \text{O}_2$ (د) Zn

107- المهبط في عملية صدأ الحديد هو:

- (أ) Fe (ب) مركز قطرة الماء. (ج) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ (د) حافة قطرة الماء.

108- في عملية الحماية المبهطية للحديد يُمثل المصعد:

- (أ) Fe (ب) التربة الرطبة. (ج) Mg (د) Cu

109- التفاعل الحاصل على المهبط في عملية الحماية المبهطية للحديد هو:



110- لحماية الفلزات من التآكل وإكسابها مظهر حميل نستخدم:

- (أ) عملية الشحن. (ب) الطلاء الكهربائي. (ج) تنقية الفلز. (د) الحماية المبهطية.

111- العبارة التي تتفق وخلية التحليل الكهربائي:

- (أ) شحنة المصعد (-). (ب) المهبط يحدث عنده التأكسد. (ج) جهد الخلية (-). (د) جهد الخلية (-).

112- عند إجراء تحليل كهربائي لمصهور NaCl فإن التفاعل الحاصل عند المصعد:



113- عند إجراء تحليل كهربائي لمصهور NaCl فإن عدد مولات Na الناتجة إلى عدد مولات غاز Cl_2 المتصاعد يساوي:

- (أ) $\frac{1}{2}$ (ب) 1 (ج) 2 (د) 4

114- عند إجراء تحليل كهربائي لمصهور CaBr_2 ينتج عند المهبط:

- (أ) Ca (ب) H_2 (ج) Br_2 (د) O_2

115- عند إجراء تحليل كهربائي لمصهور AlCl_3 فإن عدد مولات Al الناتجة إلى عدد مولات غاز Cl_2 المتصاعد يساوي:

- (أ) 3 (ب) $\frac{2}{3}$ (ج) 2 (د) $\frac{3}{2}$

116- عند إجراء تحليل كهربائي لمصهور LiH فإن التفاعل الحاصل عند المصعد:



**** اعتماداً على الجدول المجاور أجب عن الفروع (117, 118, 119)**

117- عند إجراء تحليل كهربائي لمصهور KBr فإن جهد البطارية التي يجب استخدامها لإتمام عملية التحليل تساوي:

(د) 3.99

(ج) 5

(ب) 1.07

(أ) 2.92

118- عند إجراء تحليل كهربائي لمصهور خليط من NaCl و KBr يتكوّن عند المهبط أولاً:

(د) Br₂

(ج) Cl₂

(ب) K

(أ) Na

119- من السؤال السابق ماذا يتكوّن عند المصعد أولاً:

(د) Br₂

(ج) Cl₂

(ب) K

(أ) Na

120- عند إجراء تحليل كهربائي لمحلول CuBr₂ يتكوّن عند المصعد:

(د) O₂

(ج) Br₂

(ب) H₂

(أ) Cu

121- عند إجراء تحليل كهربائي لمحلول AlCl₃ يتكوّن عند المهبط:

(د) O₂

(ج) H₂

(ب) Cl₂

(أ) Al

122- عند إجراء تحليل كهربائي لمحلول KI نواتج التحليل عند الأقطاب:

(د) O₂ / H₂

(ج) K / I₂

(ب) H₂ / I₂

(أ) O₂ / I₂

123- عند إجراء تحليل كهربائي لمحلول NaBr يتكوّن عند المهبط:

(د) Br₂

(ج) O₂

(ب) Na

(أ) OH⁻

124- عند إجراء تحليل كهربائي لمحلول Pb(NO₃)₂ فإن العبارة الصحيحة:

(ب) تقل قيمة pH للمحلول.

(أ) يتصاعد غاز H₂ عند المصعد.

(د) يزداد [OH⁻] في المحلول.

(ج) يتكوّن Pb عند المصعد.

125- المحلول الذي ينتج H₂ و O₂ على الأقطاب عند إجراء تحليل كهربائي لمحلوله:

(د) NaF

(ج) CuSO₄

(ب) HBr

(أ) AgI

126- المحلول الذي ينتج H₂ و H₂ على الأقطاب عند إجراء تحليل كهربائي لمحلوله:

(د) NaH

(ج) LiI

(ب) HBr

(أ) Na₂SO₄

127- الفلز الذي لا يمكن استخلاصه بالتحليل الكهربائي لمحلول أحد أملاحه:

(أ) Zn (ب) Cu (ج) Mn (د) Ni

128- المحلول الذي تزداد قيمة pH له عند إجراء التحليل الكهربائي له:

(أ) NaBr (ب) CuSO₄ (ج) CaSO₄ (د) AgI

** يبين الجدول التالي جهود الاختزال المعيارية لبعض المواد؛ أدرسه ثم أجب عن الفروع (129, 130, 131)

المادة	A ⁺	B ⁺²	C ⁺²	H ₂ O	X ₂	E ⁺
E° V	0.8	0.34	- 0.76	- 0.83	1.07	- 2.71

129- عند التحليل الكهربائي لمحلول CX₂ فإن الناتج عند المهبط:

(أ) C (ب) H₂ (ج) X₂ (د) OH⁻

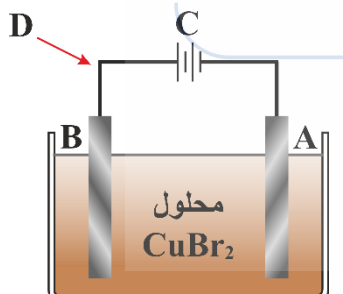
130- عند التحليل الكهربائي في محلول يحتوي أيونات A⁺ و C⁺² و B⁺² فإن ذراتها تبدأ بالترسب عند المهبط حسب الترتيب الآتي:

(أ) B A C (ب) B C A (ج) A B C (د) A C B

131- الفلز الذي لا يمكن استخلاصه بالتحليل الكهربائي لمحلول أحد أملاحه:

(أ) C (ب) E (ج) A (د) B

** الشكل المجاور يمثل خلية تحليل كهربائي؛ أدرسه ثم أجب عن الفروع (132, 133, 134)



132- العبارة الصحيحة:

(أ) تتحرك الإلكترونات عبر الأسلاك من القطب A إلى B.

(ب) القطب A المهبط وإشارته (-).

(ج) تتحرك أيونات Cu⁺² نحو القطب B.

(د) القطب B تحدث عنده عملية الاختزال.

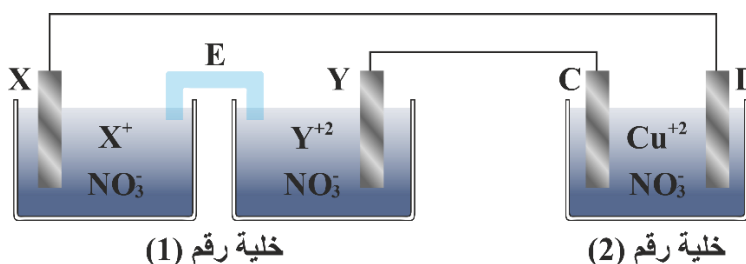
133- يتكوّن عند القطب A:

(أ) Br₂ (ب) H₂ (ج) Cu (د) H⁺

134- مصدر التيار الكهربائي بجهد أعلى من جهد التفاعل داخل الوعاء:

(أ) B (ب) D (ج) A (د) C

** الشكل الآتي يمثل خليتين كهروكيميائيتين؛ أدرسهما ثم أجب عن الفروع (135, 136, 137, 138)





$$E^0 = 0.80 \text{ V} \quad \text{إذا علمت أن:}$$



$$E^0 = -0.76 \text{ V}$$

135- العبارة الصحيحة:

(ب) تنتقل الإلكترونات من X إلى D.

(أ) الخلية رقم (2) خلية جلفانية.

(د) كتلة القطب Y تزداد.

(ج) القطب Y يمثل المصعد (-).

136- التفاعل الحاصل عند القطب X:



137- يتكوّن عند القطب D:



138- تتحرك الأيونات في الخلايا:

(ب) الأيونات السالبة عبر E نحو وعاء Y.

(أ) Cu^{+2} نحو القطب D.

(د) الأيونات السالبة عبر E نحو وعاء X.

(ج) NO_3^- نحو القطب C.

**** الجدول الآتي يتضمن بعض أنصاف تفاعلات الاختزال وجهودها المعيارية؛
أدرسه ثم أجب عن الفروع (139, 140, 141, 142, 143)**

نصف تفاعل الاختزال	$E^0 \text{ V}$
$Na^+ + e^- \longrightarrow Na$	- 2.71
$Mn^{+2} + 2e^- \longrightarrow Mn$	- 1.18
$2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2OH^-$	- 0.83
$Fe^{+2} + 2e^- \longrightarrow Fe$	- 0.44
$O_2 + 2H_2O + 4e^- \longrightarrow 2OH^-$	0.40
$I_2 + 2e^- \longrightarrow 2I^-$	0.54
$O_2 + 4H^+ + 4e^- \longrightarrow 2H_2O$	1.23

139- العامل المختزل الأضعف:



140- عند إجراء تحليل كهربائي لمحلول يحتوي أيونات

(Na^+ , Fe^{+2} , Mn^{+2}) فإن ذراتها تبدأ بالترسب عند المهبط

حسب الترتيب الآتي:



141- عند إجراء تحليل كهربائي لمحلول MnI_2 :

(أ) يترسب Mn عند المهبط.

(ب) يتصاعد غاز O_2 عند المصعد.

(د) يزداد $[H_3O^+]$ في المحلول.

(ج) يتكوّن I_2 عند المصعد.

142- في السؤال السابق يجب تزويد الخلية بجهد ليحدث تفاعل التأكسد والاختزال مقداره:

(د) أقل من 1.23 V

(ج) أكبر من 1.23 V

(ب) 1.23 V

(أ) أقل من 0.72 V

143- عند إجراء تحليل كهربائي لمحلول NaOH يتكوّن عند المصعد:

- (أ) O_2 (ب) Na (ج) H^+ (د) H_2

144- المادة التي تُضاف إلى خام البوكسيت في استخلاص الألمنيوم لخفض درجة انصهاره:

- (أ) C (ب) Na_3AlF_6 (ج) $LiPF_6$ (د) $LiCoO_2$

145- المصعد في خلية هول – هيروليت:

- (أ) يتكوّن من Zn. (ب) تزداد كتلته بترسب Al عليه.
(ج) يتفاعل مع غاز O_2 ويتحول إلى CO_2 . (د) لا يتأثر خلال عملية التحليل.

146- لتقليل كلفة نقل الطاقة المستخدمة في مصانع الألمنيوم:

- (أ) تستبدل أقطاب المصعد. (ب) تُقام المصانع قريباً من محطات الطاقة.
(ج) تُضيف جرافيت C (د) نبعد المصانع عن محطات الطاقة.

147- الاهتمام الكبير بإعادة تدوير الألمنيوم بسبب:

- (أ) تقليل الطاقة اللازمة لاستخلاصه. (ب) عدم تلويث البيئة.
(ج) الحصول على Al نقي. (د) لأن انتشاره قليل بالقشرة الأرضية.

** عند تنقية النحاس بعد عملية استخلاصه من خاماته تُستخدم عملية التحليل الكهربائي؛ أجب عن الفروع (148, 149, 150, 151)

148- المصعد يتكوّن من:

- (أ) Cu نقي. (ب) Cu غير نقي. (ج) جرافيت. (د) Fe

149- التفاعل الحاصل عند المصعد:

- (أ) يتأكسد Cu فقط. (ب) يتأكسد Cu والشوائب Fe و Zn.
(ج) تتأكسد Fe. (د) يختزل Cu^{+2} .

150- التفاعل الحاصل عند المهبط:

- (أ) اختزال Ag^+ , Au^{+3} , Cu^{+2} . (ب) يتأكسد Cu.
(ج) يختزل Cu^{+2} فقط. (د) يختزل Zn^{+2} , Fe^{+2} , Cu^{+2} .

151- شوائب الذهب والفضة والبلاطين لا يحدث لها تأكسد وتتجمع في قاع الخلية بسبب:

- (أ) قدرتها على فقد الإلكترونات أعلى. (ب) أقوى معامل مختزل.
(ج) خاملة كيميائياً. (د) جهد اختزالها أعلى من النحاس.

** لتنقية النيكل باستخدام عملية التحليل الكهربائي؛ أجب عن الفروع (152, 153)

152- المهبط يتكوّن من:

- (أ) Ni غير نقي. (ب) جرافيت. (ج) Ni نقي. (د) Cu

153- المحلول المناسب الذي يُمكن استخدامه في هذه الخلية:

- (أ) $CuSO_4$ (ب) H_2O نقي (ج) $Ni(NO_3)_2$ (د) NaCl

الإجابة:

أ (1)	ج (2)	ج (3)	ب (4)	د (5)	ب (6)	ج (7)	د (8)	أ (9)	أ (10)
ج (11)	ب (12)	أ (13)	ب (14)	د (15)	أ (16)	د (17)	أ (18)	أ (19)	ج (20)
ب (21)	ج (22)	ب (23)	ب (24)	د (25)	د (26)	أ (27)	ج (28)	أ (29)	ج (30)
ب (31)	ج (32)	ج (33)	ب (34)	أ (35)	أ (36)	ب (37)	ج (38)	د (39)	ب (40)
ب (41)	ج (42)	د (43)	أ (44)	أ (45)	ج (46)	ب (47)	ب (48)	د (49)	ج (50)
أ (51)	ج (52)	ب (53)	ج (54)	د (55)	د (56)	أ (57)	ج (58)	أ (59)	ب (60)
ج (61)	ج (62)	د (63)	أ (64)	أ (65)	ب (66)	ج (67)	ب (68)	أ (69)	د (70)
أ (71)	ج (72)	ب (73)	أ (74)	ب (75)	ب (76)	ج (77)	أ (78)	د (79)	أ (80)
ج (81)	د (82)	د (83)	ب (84)	أ (85)	د (86)	ج (87)	ج (88)	ج (89)	ب (90)
أ (91)	ب (92)	أ (93)	ج (94)	د (95)	ج (96)	أ (97)	أ (98)	ب (99)	د (100)
ج (101)	ج (102)	ب (103)	د (104)	ب (105)	ج (106)	د (107)	ج (108)	ب (109)	ب (110)
د (111)	أ (112)	ج (113)	أ (114)	ب (115)	د (116)	أ (117)	ج (118)	د (119)	ج (120)
ج (121)	ب (122)	أ (123)	ب (124)	د (125)	د (126)	ج (127)	أ (128)	أ (129)	ج (130)
ب (131)	ب (132)	ج (133)	د (134)	ج (135)	ج (136)	أ (137)	ب (138)	د (139)	ب (140)
ج (141)	ج (142)	أ (143)	ب (144)	ج (145)	ب (146)	أ (147)	ب (148)	ب (149)	ج (150)
د (151)	ج (152)	ج (153)							

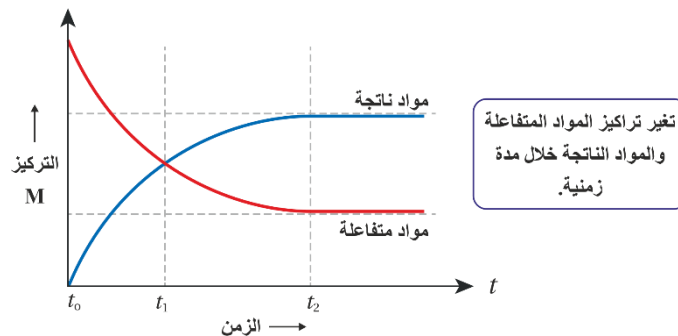
الكيمياء الحركية

الوحدة الثالثة

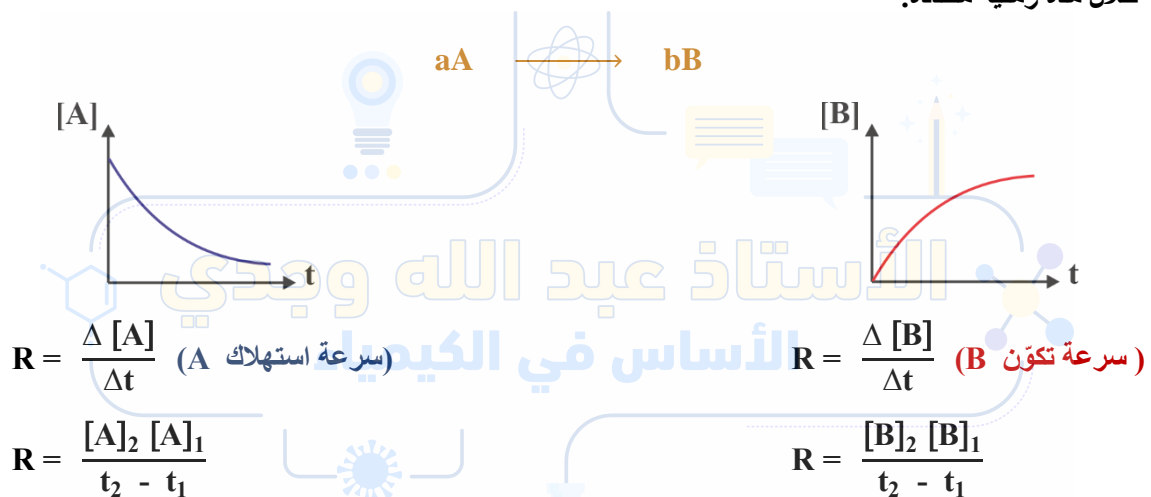
سرعة التفاعل: مقياس لمقدار التغير في كمية مادة متفاعلة أو كمية مادة ناتجة في فترة زمنية محددة.

$$R = \frac{\Delta (\text{reactant or products})}{\Delta t}$$

يُعبّر عنها رياضياً:



- تحسب سرعة التفاعل الكيميائي من التجربة العملية بدلالة نقصان تركيز احدى المواد المتفاعلة أو زيادة تركيز إحدى المواد الناتجة خلال مدة زمنية محددة.



$$\frac{\text{سرعة استهلاك A}}{\text{عدد مولات A}} = \frac{\text{سرعة تكوّن B}}{\text{عدد مولات B}}$$

$$R = -\frac{1}{a} \frac{\Delta [A]}{\Delta t} = \frac{1}{b} \frac{\Delta [B]}{\Delta t} \quad (\text{mol/L.s}) \text{ أو } (\text{M.s}^{-1}) \text{ أو } (\text{M/s})$$

- **منحنى السرعة:** منحنى يبين التغير في كمية مادة متفاعلة أو مادة ناتجة خلال مدة زمنية معينة.

- **السرعة المتوسطة:** التغير الكلي لكمية المادة المتفاعلة أو الناتجة على الزمن المُستغرق في ذلك.

- **السرعة اللحظية:** سرعة التفاعل عند أي لحظة زمنية معينة.

- **السرعة الابتدائية:** سرعة التفاعل لحظة خلط المواد المتفاعلة عند الزمن صفر.

- **قانون سرعة التفاعل:** يصف العلاقة بين سرعة التفاعل R وثابت سرعة التفاعل k وتراكيز المواد المتفاعلة عند درجة حرارة ثابتة.

$$R = k [A]^x$$

- **ثابت سرعة التفاعل (k):** يعتمد على درجة الحرارة (علاقة طردية) ولكل تفاعل ثابت سرعة k محدد تختلف قيمته عن الآخر.

- **رتبة التفاعل:** الأس المرفوع إليه تركيز المواد المتفاعلة في قانون سرعة التفاعل وتبين أثر تغير تركيز المادة المتفاعلة على سرعة التفاعل.

تحدد الرتبة من التجربة العملية وقد تكون قيمة الرتبة = صفر، 1، 2،

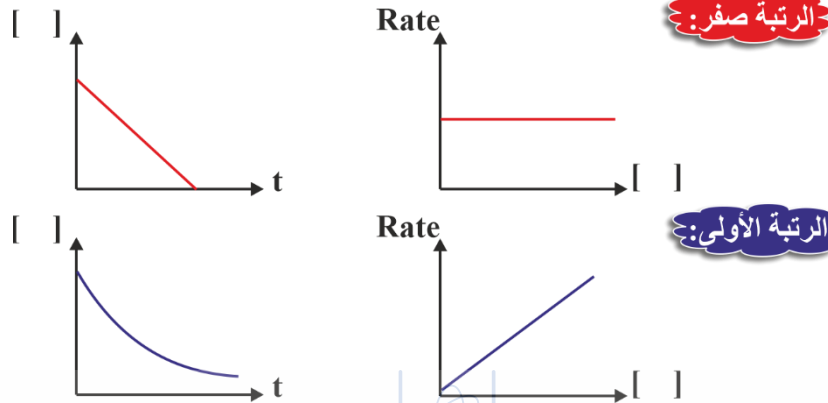
- **الرتبة الكلية للتفاعل:** مجموع رتب المواد المتفاعلة (x + y) من قانون سرعة التفاعل.

- **تحديد رتبة التفاعل:**

(1) طريقة الرسم البياني:

أ- نرسم بيانياً العلاقة بين التركيز مقابل زمن التفاعل ونحدد سرعات مختلفة عند تراكيز معينة.

ب- يُرسم رسم بياني آخر يبين سرعة التفاعل مقابل تركيز المادة المتفاعلة.



(2) **طريقة السرعة الابتدائية:** يتم تحديد رتبة التفاعل عن طريق مقارنة السرعات الابتدائية للتفاعل بتغير تركيز المواد المتفاعلة.

وحدة ثابت السرعة (k):

الرتبة = 1 \leftarrow time⁻¹

الرتبة = 2 \leftarrow M⁻¹.time⁻¹

الرتبة = 3 \leftarrow M⁻².time⁻¹

M^(الرتبة-1) . time⁻¹

- **نظرية التصادم:** وُضعت لتفسير حدوث التفاعلات الكيميائية وتفاوت سرعاتها.

الافتراض الأول: لحدوث تفاعل كيميائي يجب تصادم جسيمات المواد المتفاعلة معاً سواءً كان ذرات أو أيونات أو جزيئات.

سرعة التفاعل \propto عدد التصادمات

الافتراض الثاني: يجب أن يكون التصادم بين دقائق المواد المتفاعلة تصادماً فعالاً لكي يحدث التفاعل.

- **التصادم الفعال:** التصادم الذي يمتلك طاقة كافية ويؤدي إلى حدوث تفاعل وتكوين نواتج.

لكي يكون التصادم فعالاً يجب أن ينطبق شرطين

الشرط الأول: أن يكون تصادم الجسيمات المتفاعلة في الاتجاه الصحيح (الاتجاه المناسب).

الشرط الثاني: أن تمتلك الجسيمات المتفاعلة عند تصادمها الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لبدء التفاعل

(طاقة التنشيط Ea).

- **طاقة التنشيط Ea:** الحد الأدنى من الطاقة الحركية التي تمتلكها الجسيمات المتفاعلة لتكسير الروابط بين الذرات كي تبدأ التفاعل وتكون روابط جديدة.

- **المعقد المنشط:** حالة انتقالية غير مستقرة من تجمع الذرات تمتلك أعلى طاقة ويحدث فيها تكسير الروابط وتكوينها وقد يؤدي إلى تكوين المواد الناتجة أو المواد المتفاعلة.

- **سرعة التفاعل** تتناسب عكسياً مع طاقة التنشيط (Ea).

سرعة التفاعل $\propto \frac{1}{Ea}$

- العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل:

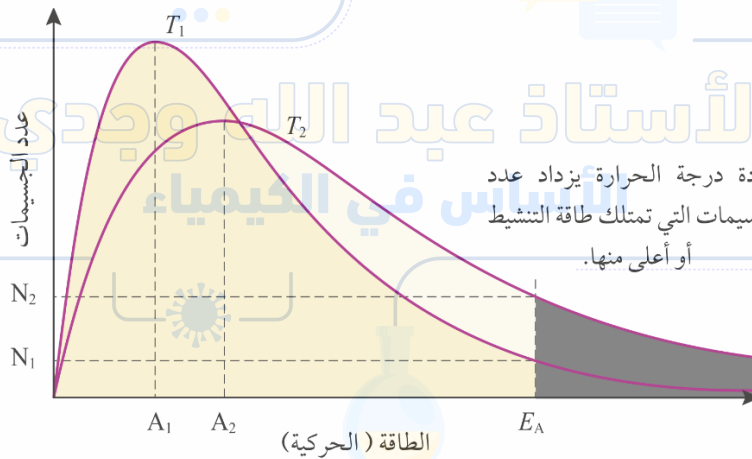
- (1) طبيعة المواد المتفاعلة: تتفاعل بعض المواد أسرع من غيرها تبعاً لنشاطها الكيميائي.
- (2) تركيز المواد المتفاعلة: تؤدي زيادة تركيز المواد المتفاعلة أو زيادة الضغط في التفاعلات الغازية (يقل الحجم ويزداد التركيز) إلى:

- أ- زيادة عدد الجسيمات في وحدة الحجم.
- ب- يزداد عدد التصادمات الكلية بين الجسيمات.
- ج- تزداد فرصة اصطدام الجسيمات بعضها ببعض في الاتجاه الصحيح.
- د- يزداد عدد التصادمات الفعالة.
- هـ - تزداد سرعة التفاعل.

(3) مساحة سطح المواد المتفاعلة: (المواد الصلبة)

تؤدي زيادة مساحة سطح المادة الصلبة المعرضة للتفاعل إلى زيادة عدد التصادمات الفعالة فتزداد سرعة التفاعل. تُوفر الكتلة الكبيرة من المادة الصلبة مساحة سطح صغير (بلورات، قطعة، سلك، شريط) عند طحنها أو تجزئتها إلى قطع أصغر فتزداد مساحة السطح المعرض للتفاعل (مسحوق، برادة، نشارة).

(4) درجة الحرارة: جميع التفاعلات الكيميائية تزداد سرعتها مع زيادة درجة الحرارة.



طاقة الجسيمات ودرجة حرارتها.

* عند زيادة درجة الحرارة يزداد:

- أ- الطاقة الحركية للجسيمات.
- ب- عدد الجسيمات التي تمتلك طاقة تساوي طاقة التنشيط أو أعلى.
- ج- عدد التصادمات الفعالة.
- د- سرعة التفاعل.
- هـ - ثابت سرعة التفاعل.

* يبقى ثابت: (E_a , ΔH , H_c , H_p , H_R)

* يقل: زمن حدوث التفاعل.

(5) العامل المساعد (الحفّاز):

- العامل المساعد: مادة تزيد من سرعة التفاعل دون أن تستهلك أثناء التفاعل.

* إضافة العامل المساعد تقلل من:

أ- طاقة وضع المعقد المنشط.

ب- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي والعكسي.

ج- زمن حدوث التفاعل.

* تزيد من: سرعة التفاعل وكمية المواد الناتجة.

* لا تؤثر في: $(\Delta H, H_P, H_R)$.

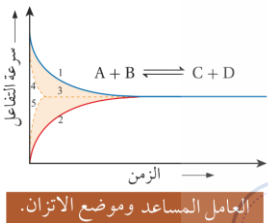
* أمثلة: 1- الأنزيمات: إنزيم السكر يـُحفز إلى التحلل المائي لمحللول السكر لتكوين سكريات الفركتوز والجلوكوز لإمداد الجسم بالطاقة اللازمة.

2- المواد الحافظة: E220 – 227 يُستخدم في حفظ الفواكه.

3- كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$: يُضاف إلى الخلطة الإسمنتية لزيادة سرعة تصلبها في الشتاء.

الجبس: يُضاف إلى الخلطة الإسمنتية لإبطاء سرعة تصلبها في فصل الصيف.

- أثر العامل المساعد في موضع الاتزان:



1. سرعة التفاعل الأمامي بدون عامل مساعد.
2. سرعة التفاعل العكسي بدون عامل مساعد.
3. حالة الاتزان الكيميائي.
4. سرعة التفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد.
5. سرعة التفاعل العكسي بوجود عامل مساعد.

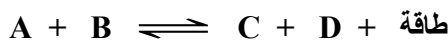
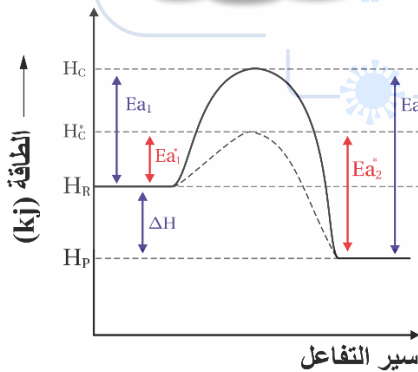
1- يقلل طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي E_{a1} والعكسي E_{a2} بنفس المقدار.

2- تزداد سرعة التفاعل الأمامي والعكسي بنفس المقدار.

3- يقلل الزمن اللازم للوصول للتفاعل إلى حالة الاتزان.

4- موضع الاتزان لا يتأثر.

التفاعل الطارد للطاقة



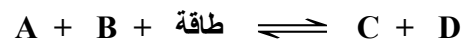
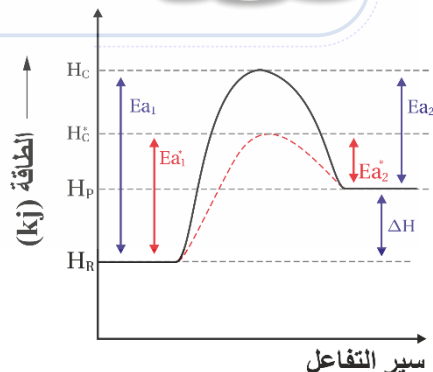
$$H_R > H_P$$

$$\Delta H (+)$$

$$E_{a1} < E_{a2}$$

سرعة التفاعل العكسي > سرعة التفاعل الأمامي

التفاعل الماص للطاقة



$$H_R < H_P$$

$$\Delta H (+)$$

$$E_{a1} > E_{a2}$$

سرعة التفاعل العكسي < سرعة التفاعل الأمامي

$$\Delta H = H_P - H_R \quad , \quad \Delta H = E_{a1} - E_{a2}$$

$$E_{a1} = H_C - H_R$$

$$E_{a2} = H_C - H_P$$

أسئلة اختر الإجابة:

الإجابة صفحة 70

- 1- التغير الكلي لكمية المادة المتفاعلة أو الناتجة على الزمن المستغرق في ذلك:
- (أ) السرعة الابتدائية (ب) السرعة اللحظية (ج) السرعة المتوسطة (د) السرعة النهائية
- 2- سرعة التفاعل لحظة خلط المواد المتفاعلة عند الزمن صفر:
- (أ) السرعة الابتدائية (ب) سرعة الاستهلاك (ج) السرعة المتوسطة (د) السرعة النهائية
- 3- منحنى يُبين التغير في كمية مادة متفاعلة أو مادة ناتجة خلال مدة زمنية معينة:
- (أ) منحنى الرتبة (ب) منحنى السرعة (ج) منحنى الطاقة (د) منحنى ماكسويل-بولتزمان



4- قانون سرعة استهلاك F_2 :

(أ) $\frac{[\text{F}_2]}{\Delta t}$ (ب) $\frac{\Delta [\text{F}_2]}{\Delta t}$ (ج) $-\frac{\Delta [\text{F}_2]}{\Delta t}$ (د) $-\frac{\Delta t}{\Delta [\text{F}_2]}$

5- العلاقة بين سرعة تكوين NO_2F واستهلاك F_2 :

- (أ) سرعة تكوين NO_2F = سرعة استهلاك F_2 (ب) سرعة تكوين NO_2F ضعف سرعة استهلاك F_2
- (ج) سرعة تكوين NO_2F نصف سرعة استهلاك F_2 (د) سرعة تكوين NO_2F $\frac{3}{2}$ = سرعة استهلاك F_2

4	2	0	Time (s)
0.5	0.6	0.8	[A] M



التالي ثم أجب عن الفروع (8, 7, 6)

- 6- معدل سرعة استهلاك المادة A خلال الفترة (0 – 2) بوحدة (M/s) يساوي:
- (أ) 1 (ب) 2 (ج) 0.2 (د) 0.1
- 7- معدل سرعة تكون المادة B خلال نفس الفترة (0 – 2) بوحدة (M/s) يساوي:
- (أ) 1 (ب) 2 (ج) 0.2 (د) 0.1
- 8- معدل سرعة التفاعل خلال الفترة (0 – 2) بوحدة (M/s) يساوي:
- (أ) 1 (ب) 2 (ج) 0.2 (د) 0.1
- ** في التفاعل $3\text{B} \longrightarrow 2\text{A}$ بعد مرور دقيقتين كان تركيز المادة A يساوي 0.09 M، وبعد مرور خمس دقائق أصبح تركيز المادة A يساوي 0.03 M؛ أجب عن الفروع (11, 10, 9)
- 9- العبارة الصحيحة:

- (أ) سرعة تكون B $\frac{3}{2}$ = سرعة استهلاك A (ب) سرعة تكون B $\frac{2}{3}$ = سرعة استهلاك A
- (ج) سرعة استهلاك A $\frac{1}{3}$ = سرعة تكون B (د) سرعة استهلاك A $\frac{3}{2}$ = سرعة تكون B

10- معدل سرعة استهلاك A بوحدة (M/m) يساوي:

- (أ) 0.03 (ب) 0.0003 (ج) 0.02 (د) 0.06

11- معدل سرعة تكون B بوحدة (M/m) يساوي:

- (أ) 0.03 (ب) 0.015 (ج) 0.02 (د) 0.06

12- معدل سرعة التفاعل الكيميائي بوحدة (M/m) يساوي:

- (أ) 0.03 (ب) 0.01 (ج) 0.05 (د) 0.1

150	100	50	0	Time (s)
0.0055	0.0065	0.008	0.01	[NO ₂] M

** في التفاعل $2\text{NO}_2 \longrightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$ أدرس بيانات الجدول ثم أجب عن الفروع (15, 14, 13)

13- معدل سرعة استهلاك NO₂ في الفترة (0 – 50) يساوي:

- (أ) 4×10^{-4} (ب) 2×10^{-5} (ج) 3×10^{-5} (د) 4×10^{-5}

14- معدل سرعة تكون O₂ في الفترة (100 – 150) يساوي:

- (أ) 2×10^{-5} (ب) 1×10^{-5} (ج) 4×10^{-5} (د) 1×10^{-4}

15- الفترة التي يكون فيها معدل سرعة التفاعل أقل:

- (أ) (0 – 50) (ب) (50 – 100) (ج) (100 – 150) (د) أكبر من 150

** التفاعل $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

إذا كانت سرعة تكون CO₂ تساوي 0.30 M/s أجب عن الفروع (18, 17, 16)

16- سرعة استهلاك C₂H₄ تساوي:

- (أ) 0.60 (ب) 0.10 (ج) 0.15 (د) 0.30

17- سرعة استهلاك O₂ تساوي:

- (أ) 0.60 (ب) 0.15 (ج) 0.45 (د) 0.30

18- سرعة تكون H₂O تساوي:

- (أ) سرعة تكون CO₂ (ب) سرعة استهلاك C₂H₄

- (ج) $\frac{3}{2}$ سرعة استهلاك O₂ (د) $\frac{1}{2}$ سرعة تكون CO₂

t	9	4	Time (s)
0.05	0.25	0.15	[Z] M

** أدرس الجدول التالي ثم أجب عن الفروع (20, 19)

19- سرعة التفاعل تساوي:

- (أ) 0.1 (ب) 0.2 (ج) 0.01 (د) 0.02

20- الزمن t يساوي:

- (أ) 2 (ب) 6 (ج) 12 (د) 8

** في التفاعل $\text{CO} + \text{NO}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{NO}$ ؛ تركيز CO في بداية التفاعل $1.8 \times 10^{-3} \text{ M}$ وبعد مرور 20s أصبح تركيز CO يساوي $1.2 \times 10^{-3} \text{ M}$ ؛ أجب عن الفروع (22, 21)

21- سرعة استهلاك CO يساوي:

- (أ) 3×10^{-5} (ب) 3×10^{-5} (ج) 6×10^{-4} (د) 3×10^{-4}

22- تركيز CO_2 بعد مرور 20s يساوي:

- (أ) 6×10^{-5} (ب) 0.6×10^{-3} (ج) 1.2×10^{-3} (د) 1.2×10^{-4}

Time (s)	10	20
[A] M	0.2	0.1
[B] M	X	0.6

** التفاعل $\text{A} \longrightarrow 2\text{B}$

أدرس الجدول المجاور ثم أجب عن الفروع (24, 23)

23- معدل سرعة استهلاك A يساوي:

- (أ) 10 (ب) 0.1 (ج) 0.01 (د) 0.001

24- قيمة X في الجدول تساوي:

- (أ) 0.4 (ب) 0.2 (ج) 0.1 (د) 0.6

Time (s)	0	10	20
[A] M	1.00	0.80	0.65
[B] M	0	0.40	0.70

** في التفاعل الكيميائي $a\text{A} \longrightarrow b\text{B}$

بالاعتماد على الجدول المجاور أجب عن الفروع (26, 25)

25- إذا كانت قيمة $a = 1$ فإن قيمة b:

- (أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

26- بعد مرور 30s أصبح $[\text{B}] = 0.8 \text{ M}$ فإن $[\text{A}]$ يساوي:

- (أ) 0.3 (ب) 0.75 (ج) 0.45 (د) 0.6

** في التفاعل $\text{A} + 3\text{B} \longrightarrow 2\text{C}$ ؛ تم وضع كمية من المادة A والمادة B في وعاء تفاعل وبعد مرور 20s أصبح تركيز A يساوي 0.1 M وتركيز C يساوي 0.4 M . أجب عن الفروع (28, 27)

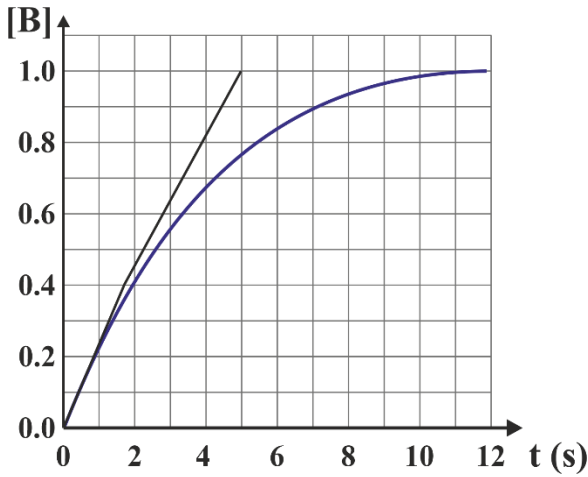
27- تركيز المادة A عند بداية التفاعل يساوي:

- (أ) 0.1 (ب) 0.2 (ج) 0.3 (د) 0.4

28- سرعة استهلاك المادة B خلال نفس الفترة يساوي:

- (أ) 0.01 (ب) 0.02 (ج) 0.03 (د) 0.06

** في التفاعل 2B → 3A؛ بالاعتماد على المخطط المجاور أجب عن الفروع (29, 30, 31)



29- السرعة المتوسطة للتفاعل (S):

- (أ) 1 (ب) 0.1
(ج) 0.08 (د) 0.01

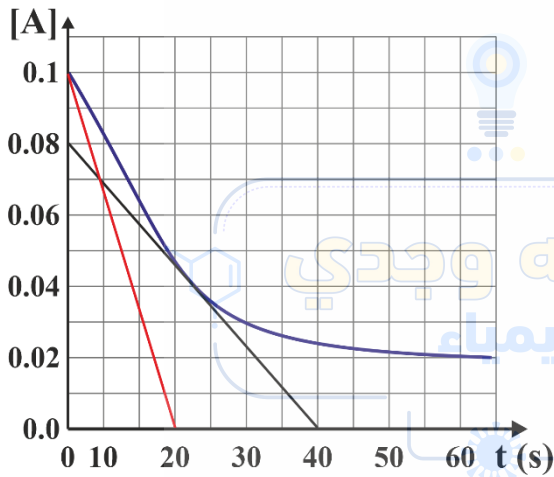
30- السرعة الابتدائية للتفاعل (G):

- (أ) 0.25 (ب) 4
(ج) 2.5 (د) 0.3

31- سرعة استهلاك A خلال الفترة الزمنية (6 - 2) يساوي:

- (أ) 0.1 (ب) 0.3 (ج) 0.15 (د) 0.06

** المخطط المجاور يبين منحنى سرعة التفاعل لتغير تركيز A مقابل الزمن أدرسه ثم أجب عن الفروع (32, 33, 34)



32- السرعة المتوسطة للتفاعل (S):

- (أ) 0.0013 (ب) 0.002
(ج) 0.0004 (د) 0.0016

33- السرعة الابتدائية للتفاعل (G):

- (أ) 0.002 (ب) 0.001
(ج) 0.05 (د) 0.005

34- سرعة التفاعل اللحظية عند الزمن 20s:

- (أ) 0.005 (ب) 0.002 (ج) 0.001 (د) 0.02

35- يصف العلاقة بين سرعة التفاعل وثابت سرعة التفاعل وتركيز المواد المتفاعلة عند درجة حرارة ثابتة:

- (أ) قانون سرعة التفاعل (ب) ثابت سرعة التفاعل
(ج) رتبة التفاعل (د) سرعة التفاعل الكيميائي

36- الأس المرفوع إليه تركيز المواد المتفاعلة وتبين أثر تغير تركيز المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل:

- (أ) قانون سرعة التفاعل (ب) ثابت سرعة التفاعل
(ج) رتبة التفاعل (د) سرعة التفاعل الكيميائي

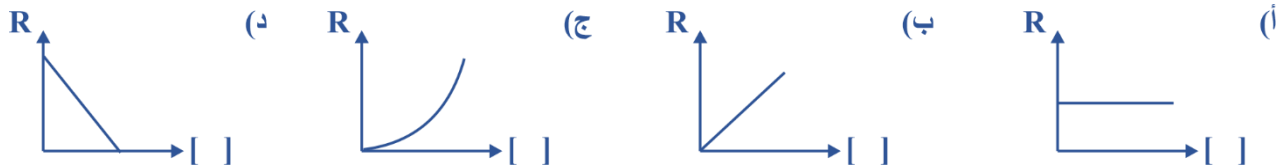
37- مجموع رتب المواد المتفاعلة في قانون سرعة التفاعل:

- (أ) الرتبة الكلية (ب) ثابت سرعة التفاعل
(ج) رتبة التفاعل (د) سرعة التفاعل الكيميائي

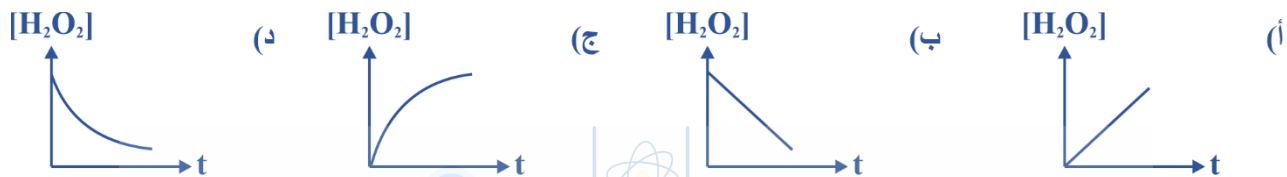
38- في تفاعل $A \longrightarrow B$ ؛ العلاقة بين تركيز A والزمن علاقة خط (مستقيم) متناقص ميله مقدار ثابت فإن قانون سرعة التفاعل:

(أ) $R = k [A]$ (ب) $R = k$ (ج) $R = k [A]^2$ (د) $R = k [B]$

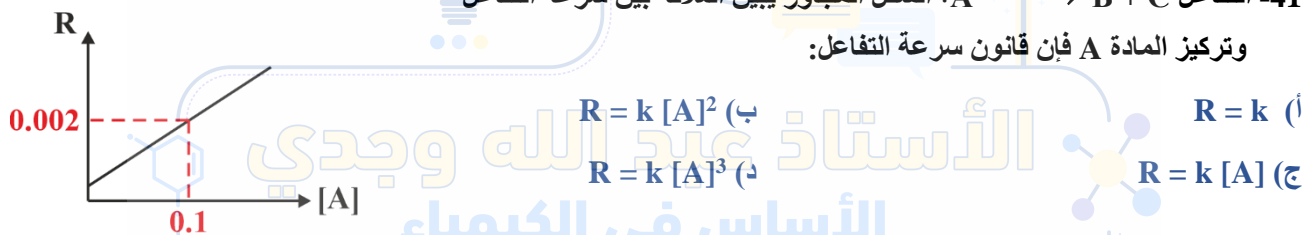
39- قانون سرعة التفاعل لتفاعل كيميائي $R = k$ فإن المخطط الذي يبين العلاقة بين سرعة التفاعل وتركيز المادة المتفاعلة:



40- في التفاعل $2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$ ؛ قانون سرعة التفاعل $R = k [H_2O_2]^1$ فإن المنحنى الذي يُمثل التغير في تركيز H_2O_2 مع الزمن:



41- التفاعل $A \longrightarrow B + C$ ؛ الشكل المجاور يبين العلاقة بين سرعة التفاعل وتركيز المادة A فإن قانون سرعة التفاعل:



42- في السؤال السابق قيمة ثابت سرعة التفاعل:

(أ) 0.002 s^{-1} (ب) 0.02 M/s (ج) 0.02 s^{-1} (د) $0.02 \text{ M}^{-1}/\text{s}$

التجربة	[A]	السرعة الابتدائية M.s^{-1}
1	0.2	1×10^{-6}
2	0.4	0.4×10^{-5}

** التفاعل $A \longrightarrow 2B + C$ ؛ بالتجربة العملية أمكن جمع البيانات المجاورة؛ أجب عن الفروع (43، 44، 45، 46)

43- قانون سرعة التفاعل:

(أ) $R = k [A]$ (ب) $R = k [A]^2$ (ج) $R = k$ (د) $R = k [A]^3$

44- قيمة ثابت سرعة التفاعل ووحدته:

(أ) $0.25 \times 10^{-4} \text{ M}^{-1}.\text{s}^{-1}$ (ب) $0.25 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ (ج) $0.5 \times 10^{-5} \text{ M}^{-1}.\text{s}^{-1}$ (د) $0.5 \times 10^{-5} \text{ M}^{-2}/\text{s}$

45- سرعة التفاعل الكيميائي عندما تركيز A يساوي 0.6 M :

(أ) 3.6×10^{-5} (ب) 1.5×10^{-6} (ج) 9×10^{-6} (د) 9×10^{-5}

46- إذا كانت سرعة التفاعل تساوي 6.25×10^{-6} فإن تركيز المادة A يساوي:

(أ) 0.4 (ب) 0.5 (ج) 0.6 (د) 0.3

التجربة	[A]	[B]	R (M.s ⁻¹)
1	0.20	0.20	2×10^{-3}
2	0.40	0.20	2×10^{-3}
3	0.20	0.40	8×10^{-3}

** في التفاعل $A + B \longrightarrow C + D$ ؛ تم تسجيل البيانات المبينة

في الجدول المجاور، أجب عن الفروع (51, 50, 49, 48, 47)

47- رتبة التفاعل بالنسبة إلى المادة A:

(أ) 0 (ب) 1 (ج) 2 (د) 3

48- رتبة التفاعل بالنسبة إلى المادة B:

(أ) 0 (ب) 1 (ج) 2 (د) 3

49- قانون سرعة التفاعل:

(أ) $R = k [B]^2$ (ب) $R = k [A] [B]$

(ج) $R = k [A]^2$ (د) $R = k [A] [B]^2$

50- قيمة ثابت سرعة التفاعل يساوي:

(أ) $5 \times 10^{-2} \text{ M}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (ب) $2.5 \times 10^{-2} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

(ج) $5 \times 10^{-2} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ (د) $2.5 \times 10^{-3} \text{ M}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

51- سرعة التفاعل الكيميائي عندما $0.3 \text{ M} = [B] = [A]$ تساوي:

(أ) 3×10^{-3} (ب) 9×10^{-3} (ج) 1.5×10^{-3} (د) 4.5×10^{-3}

التجربة	[A]	[B]	R (M/s)
1	0.2	0.4	2.1×10^{-3}
2	0.6	0.4	6.3×10^{-3}
3	0.6	0.8	X

** في التفاعل $2A + B \longrightarrow C$ ؛ تم الحصول على البيانات

المبينة في الجدول المجاور، أجب عن الفروع (54, 53, 52)

52- رتبة التفاعل بالنسبة إلى المادة A:

(أ) 0 (ب) 1 (ج) 2 (د) 3

53- قيمة X في التجربة رقم (3) إذا علمت أن رتبة التفاعل الكلي تساوي (3):

(أ) 0.652 (ب) 0.252 (ج) 2.52 (د) 25.2

54- وحدة ثابت سرعة التفاعل (k):

(أ) s⁻¹ (ب) M⁻¹/s (ج) M⁻²/s (د) M/s

التجربة	[A]	[B]	R (M/s)
1	0.01	0.01	0.02
2	0.01	0.02	0.04
3	0.02	0.02	X

** يبين الجدول الآتي بيانات التفاعل الافتراضي $2A + B \longrightarrow 2C$

وقيمة $k = 2 \times 10^{-3} \text{ M}^{-1}/\text{s}$ ، أجب عن الفروع (56, 55)

55- قانون سرعة التفاعل:

(أ) $R = k [A] [B]$ (ب) $R = k [B]^2$

(ج) $R = k [A]^2$ (د) $R = k [A] [B]^2$

56- قيمة X في التجربة رقم (3):

(أ) 0.04 (ب) 0.016 (ج) 0.08 (د) 0.02

التجربة	[A]	[B]	R (M/s)
1	2.1	0.2	0.02
2	4.2	0.4	0.04
3	2.1	0.8	0.08

** في التفاعل الآتي $A_2 + 2B \longrightarrow 2AB$ ؛ تم الحصول على البيانات

الواردة في الجدول المجاور، ادرسه جيدا ثم أجب عن الفروع (57, 58, 59)

57- قانون سرعة التفاعل:

(أ) $R = k [A_2]$ (ب) $R = k [A_2] [B]$ (ج) $R = k [B]^2$ (د) $R = k [B]$

58- قيمة ثابت سرعة التفاعل k:

(أ) 0.1 (ب) 0.01 (ج) 0.02 (د) 0.2

59- سرعة التفاعل عندما $0.3 M = [B] = [A]$ يساوي:

(أ) 0.3 (ب) 0.03 (ج) 0.09 (د) 0.027

** يبين الجدول المجاور بيانات التفاعل الافتراضي $A + B + C \longrightarrow 3D$ والذي رتبته الكلية (3)؛ أدرس الجدول

التجربة	[A]	[B]	[C]	R (M.s ⁻¹)
1	0.02	0.02	0.02	4×10^{-2}
2	0.02	0.06	0.02	4×10^{-2}
3	0.01	0.02	0.02	X
4	0.02	0.02	0.04	8×10^{-2}
5	Y	0.01	0.01	5×10^{-5}

ثم أجب عن الفروع (60, 61, 62, 63)

60- قانون سرعة التفاعل:

(أ) $R = k [A]^2 [C]^1$ (ب) $R = k [A]^1 [C]^2$ (ج) $R = k [A]^2 [B]$ (د) $R = k [A] [B] [C]$

61- قيمة X في التجربة رقم (3):

(أ) 0.02 (ب) 0.08 (ج) 0.01 (د) 0.04

62- قيمة Y في التجربة رقم (5):

(أ) 0.05 (ب) 0.01 (ج) 0.001 (د) 0.002

63- عند مضاعفة تركيز A ثلاث مرات وتركيز B مرتين وتركيز C مرتين؛ تتضاعف سرعة التفاعل:

(أ) 8 أضعاف (ب) 12 ضعف (ج) 6 مرات (د) 18 ضعف

التجربة	[A]	[B]	R (M/s)
1	0.1	0.1	1×10^{-5}
2	0.2	0.1	2×10^{-5}

** التفاعل $3A + B \longrightarrow C$

ثابت سرعة التفاعل يساوي 0.01؛ أجب عن الفروع (64, 65)

64- قانون سرعة التفاعل:

(أ) $R = k [A]^1 [B]^2$ (ب) $R = k [A]^1$ (ج) $R = k [B]^2$ (د) $R = k [A]^1 [B]^1$ 65- سرعة استهلاك A عندما $0.3 M = [B] = [A]$ يساوي:(أ) 9×10^{-5} (ب) 81×10^{-5} (ج) 27×10^{-5} (د) 3×10^{-5}

التجربة	[Cl ₂]	[NO]	R (M/s)
1	0.1	0.2	0.12
2	0.1	0.3	0.18
3	0.3	0.1	0.54

** في التفاعل $2\text{NO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{NOCl}$ ؛ أدرس الجدول المجاور

وأجب عن الفروع (66, 67, 68)

66- قانون سرعة التفاعل:

$$R = k [\text{Cl}_2]^1 [\text{NO}]^2 \text{ (ب)}$$

$$R = k [\text{Cl}_2]^2 [\text{NO}]^1 \text{ (أ)}$$

$$R = k [\text{Cl}_2]^2 \text{ (د)}$$

$$R = k [\text{Cl}_2]^1 [\text{NO}]^1 \text{ (ج)}$$

67- قيمة ثابت سرعة التفاعل k:

$$60 \text{ M}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \text{ (د)}$$

$$0.6 \text{ M}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \text{ (ج)}$$

$$6 \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \text{ (ب)}$$

$$60 \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \text{ (أ)}$$

68- سرعة التفاعل عندما $0.1 \text{ M} = [\text{NO}]$ و $0.2 \text{ M} = [\text{Cl}_2]$ تساوي:

$$0.24 \text{ (د)}$$

$$2.4 \text{ (ج)}$$

$$24 \text{ (ب)}$$

$$0.12 \text{ (أ)}$$

** في تفاعل $\text{F} + \text{C} \longrightarrow 2\text{D}$ استخدم البيانات الواردة في الجدول وأجب عن الفروع (69, 70, 71)

R (M/s)	[D] M	Time (s)
15×10^{-3}	0.50	2
7.5×10^{-2}	0.25	4.2
??	0.75	t

69- قانون سرعة التفاعل:

$$R = k [\text{D}]^3 \text{ (د)}$$

$$R = k [\text{D}]^2 \text{ (ج)}$$

$$R = k [\text{D}]^1 \text{ (ب)}$$

$$R = k \text{ (أ)}$$

70- سرعة التفاعل عندما $0.75 \text{ M} = [\text{D}]$ يساوي:

$$7.5 \times 10^{-2} \text{ (د)}$$

$$3.75 \times 10^{-2} \text{ (ج)}$$

$$15 \times 10^{-2} \text{ (ب)}$$

$$22.5 \times 10^{-2} \text{ (أ)}$$

71- قيمة الزمن t تساوي:

$$7 \text{ (د)}$$

$$5 \text{ (ج)}$$

$$3 \text{ (ب)}$$

$$1 \text{ (أ)}$$

72- التفاعل الافتراضي $2\text{A} + \text{B} \longrightarrow 3\text{C} + \text{D}$ ثابت سرعة التفاعل يساوي 0.2 s^{-1} وأن قانون سرعة التفاعل

$R = k [\text{A}]^x$ ؛ عند مضاعفة [A] مرتين و [B] ثلاث مرات تتضاعف سرعة التفاعل:

$$18 \text{ مرة (د)}$$

$$\text{مرتين (ج)}$$

$$6 \text{ مرات (ب)}$$

$$3 \text{ مرات (أ)}$$

73- في التفاعل: (نواتج $2\text{A} + \text{B} \longrightarrow$) قانون سرعة التفاعل $R = k [\text{A}]^x [\text{B}]^1$ ؛

وعند مضاعفة تركيز E ثلاث مرات وتركيز B أربع مرات تضاعفت سرعة التفاعل 36 مرة؛ فإن رتبة A:

$$3 \text{ (د)}$$

$$2 \text{ (ج)}$$

$$1 \text{ (ب)}$$

$$0 \text{ (أ)}$$

** أدرس الجدول الآتي ثم أجب عن الفروع (74, 75, 76)

رقم التفاعل	معادلة التفاعل	قانون السرعة	المعلومات												
1	$A + B + C \longrightarrow$ نواتج	$R = k [A]^1 [B]^2$													
2	$A + B \longrightarrow$ نواتج		<table border="1"> <tr> <th>رقم التجربة</th><th>[A] M</th><th>[B] M</th><th>سرعة التفاعل M/s</th></tr> <tr> <td>1</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>2×10^{-5}</td></tr> <tr> <td>2</td><td>0.2</td><td>0.1</td><td>8×10^{-5}</td></tr> </table>	رقم التجربة	[A] M	[B] M	سرعة التفاعل M/s	1	0.1	0.1	2×10^{-5}	2	0.2	0.1	8×10^{-5}
رقم التجربة	[A] M	[B] M	سرعة التفاعل M/s												
1	0.1	0.1	2×10^{-5}												
2	0.2	0.1	8×10^{-5}												
3	$2N_2O_5 \longrightarrow 4NO_2 + O_2$	$R = k [N_2O_5]^1$													
4	$CH_3CHO \longrightarrow CH_4 + CO$		$K = 2 \times 10^{-4} M^{-1}/s$												

74- في التفاعل رقم (1) عند مضاعفة تركيز A و B و C مرتين تتضاعف السرعة بمقدار:

- (أ) مرتين (ب) 4 مرات (ج) 16 مرة (د) 8 مرات

75- في التفاعل رقم (2) إذا كانت الرتبة الكلية للتفاعل (2) فإن قانون سرعة التفاعل:

- (أ) $R = k [A]^2 [B]$ (ب) $R = k [A] [B]^2$ (ج) $R = k [A]^2$ (د) $R = k [A] [B]$

76- في التفاعل رقم (3) العبارة الصحيحة:

- (أ) سرعة تكون NO_2 تساوي سرعة استهلاك N_2O_5 (ب) سرعة تكون NO_2 ضعف سرعة استهلاك N_2O_5
(ج) وحدة ثابت سرعة التفاعل M^{-1}/s (د) سرعة تكون O_2 ضعف سرعة استهلاك N_2O_5

77- سرعة التفاعل رقم (4) عندما $[CH_3CHO] = 0.2 M$ تساوي:

- (أ) 4×10^{-6} (ب) 8×10^{-6} (ج) 4×10^{-5} (د) 8×10^{-5}

** التفاعل: (نواتج $A + B \longrightarrow$)؛ أدرس الجدول الآتي ثم أجب عن الفروع (78, 79, 80)

التجربة	[A]	[B]	R (M/s)	k	درجة الحرارة
1	0.1	0.2	2×10^{-5}	$0.01 M^{-2}.s^{-1}$	50
2	0.2	0.2	8×10^{-5}	(?)	50
3	0.1	0.1	1×10^{-4}	(?)	60
4	0.3	0.3	?	0.2	80

78- قانون سرعة التفاعل:

- (أ) $R = k [A]^2 [B]$ (ب) $R = k [A] [B]^2$ (ج) $R = k [A] [B]$ (د) $R = k [A]^2$

79- ثابت سرعة التفاعل في التجربة رقم (3) يساوي:

- (أ) 1 (ب) 0.1 (ج) 0.01 (د) 0.001

80- سرعة التفاعل في التجربة رقم (4) تساوي:

- (أ) 5.4×10^{-3} (ب) 5.4×10^{-4} (ج) 1.8×10^{-4} (د) 6×10^{-4}

** في التفاعل $A + B \longrightarrow C$ ؛ عند مضاعفة تركيز A مرتين تتضاعف سرعة التفاعل مرتين وعند مضاعفة تركيز B ثلاث مرات تتضاعف سرعة التفاعل تسع مرات؛ أجب عن الفروع (82, 81)

81- قانون سرعة التفاعل:

(أ) $R = k [A]^2 [B]^1$ (ب) $R = k [A] [B]$ (ج) $R = k [A]^2$ (د) $R = k [A]^1 [B]^2$

82- عندما $[A]$ و $[B] = 0.1 M$ كانت سرعة التفاعل $4 \times 10^{-4} M/s$ فإن قيمة ثابت السرعة:

(أ) $0.4 M^{-1}.s^{-1}$ (ب) $0.04 M^{-1}.s^{-1}$ (ج) $0.4 M^{-2}/s$ (د) $0.025 M^{-1}/s$

** في التفاعل $A + B \longrightarrow C$ ؛ عند مضاعفة تركيز A مرتين تتضاعف سرعة التفاعل مرتين وعند مضاعفة تركيز A ثلاث مرات و B مرتين تتضاعف السرعة 12 مرات؛ أجب عن الفروع (85, 84, 83)

83- رتبة المادة B تساوي:

(أ) 0 (ب) 1 (ج) 2 (د) 3

84- قانون سرعة التفاعل:

(أ) $R = k [A] [B]$ (ب) $R = k [A] [B]^2$ (ج) $R = k [A]^2 [B]$ (د) $R = k [B]^2$

85- عندما $[A] = 0.1 M$ و $[B] = 0.2 M$ كانت سرعة التفاعل تساوي 8×10^{-5} ؛ فإن قيمة k ووحدتها:

(أ) $0.2 M^{-2}/s$ (ب) $0.016 M^{-2}/s$ (ج) $0.004 M^{-1}/s$ (د) $0.02 M^{-2}/s$

86- التفاعل: (نواتج $A + B \longrightarrow$)؛ عند مضاعفة تركيز A ثلاث مرات تتضاعف سرعة التفاعل تسع مرات وعندما قل حجم الوعاء الكلي إلى النصف تضاعفت سرعة التفاعل أربع مرات؛ فإن قانون سرعة التفاعل:

(أ) $R = k [A] [B]$ (ب) $R = k [A]^2$ (ج) $R = k [A]^2 [B]$ (د) $R = k [A] [B]^2$

87- التفاعل: (نواتج $A + B \longrightarrow$)؛ ثابت سرعة التفاعل يساوي $0.01 M^{-2}/s$

فإن سرعة التفاعل عندما $[A] = [B] = 0.2 M$ تساوي:

(أ) 2×10^{-3} (ب) 4×10^{-4} (ج) 1.6×10^{-6} (د) 8×10^{-5}

88- في التفاعل: (نواتج $A + B \longrightarrow$)؛ عندما يقل تركيز A إلى النصف تقل سرعة التفاعل بمقدار النصف وعند رسم شكل بياني يوضح سرعة التفاعل مقابل تركيز B يكون على شكل خط مستقيم متزايد فيكون قانون سرعة التفاعل:

(أ) $R = k [A] [B]$ (ب) $R = k [A] [B]^2$ (ج) $R = k [A]$ (د) $R = k [A]^2 [B]$

89- في التفاعل $A + B \longrightarrow C$ ؛ عند مضاعفة تركيز A مرتين وتركيز B مرتين تضاعفت سرعة التفاعل 8 مرات وعند مضاعفة تركيز A مرتين وتركيز B أربع مرات تضاعفت سرعة التفاعل 32 مرة؛ فإن سرعة التفاعل تتضاعف عند مضاعفة تركيز A و B ثلاث مرات بمقدار:

(أ) 9 مرات (ب) 3 مرات (ج) 27 مرة (د) 81 مرة

90- التفاعل: (نواتج $A + B \longrightarrow$)؛ عند مضاعفة تركيز A و B مرتين تتضاعف سرعة التفاعل أربع مرات وعندما $[A] = [B] = 0.1 M$ سرعة التفاعل تساوي $2 \times 10^{-4} M$ فإن قيمة ثابت السرعة:

(أ) $0.02 M^{-1}/s$ (ب) $0.02 M^{-2}/s$ (ج) $0.02 s^{-1}$ (د) $0.2 M^{-1}/s$

91- التصادم الذي يمتلك طاقة كافية ويؤدي إلى حدوث تفاعل وتكوين نواتج:

- (أ) تصادم موجه (ب) تصادم فعال (ج) تصادمات كلية (د) تصادم مرن

92- الحد الأدنى من الطاقة الحركية التي تمتلكها الجسيمات المتفاعلة لتكسير الروابط بين الذرات كي تبدأ التفاعل وتكون روابط جديدة:

- (أ) المعقد المنشط (ب) طاقة التنشيط (ج) طاقة الرابطة (د) المحتوى الحراري

93- حالة انتقالية غير مستقرة من تجمع الذرات تمتلك أعلى طاقة ويحدث فيها تكسير الروابط وتكوينها وقد يؤدي إلى تكوين المواد الناتجة أو المواد المتفاعلة:

- (أ) المعقد المنشط (ب) طاقة التنشيط (ج) المواد الناتجة (د) المواد المتفاعلة

94- الشكل الذي يمثل بناء المعقد المنشط للتفاعل $2\text{HI} \longrightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$:



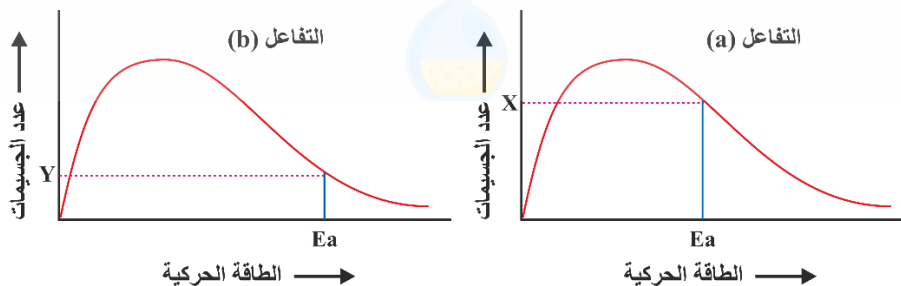
95- العبارة الصحيحة فيما يلي:

- (أ) كل تصادم يكون مواد ناتجة. (ب) كل تصادم اتجاه صحيح يكون مواد ناتجة. (ج) كل تصادم فعال يؤدي إلى حدوث تفاعل. (د) كل تصادم يكون معقد منشط.

96- في التفاعل: (طاقة) $\text{CO} + \text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{NO}$ ؛ العبارة الصحيحة:

- (أ) طاقة وضع المواد الناتجة أعلى من المواد المتفاعلة. (ب) التفاعل ماص للطاقة. (ج) التغير في المحتوى الحراري ΔH إشارته (+). (د) التفاعل ينزاح نحو المواد الناتجة.

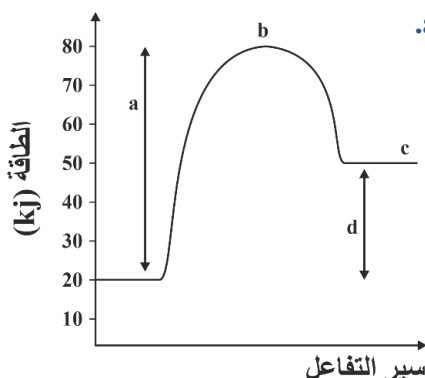
97- أدرس الشكل الآتي ثم العبارة الصحيحة:



طاقة التنشيط وعدد الجسيمات التي تمتلكها

(أ) E_a للتفاعل a أعلى من b (ب) عدد الجسيمات التي تمتلك E_a X أعلى من Y.

(ج) العلاقة بين سرعة التفاعل و E_a طردية. (د) التفاعل b أسرع من a.



** أدرس المنحنى المجاور للتفاعل: $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$

ثم أجب عن الفروع (103, 102, 101, 100, 99, 98)

98- الرمز الذي يمثل حالة المعقد المنشط:

- (أ) a (ب) b (ج) c (د) d

99- قيمة التغير في المحتوى الحراري:

- (أ) +30 (ب) -30 (ج) +60 (د) -60

100- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي (E_{a1}):

- (أ) 30 (ب) 60 (ج) 80 (د) 20

101- طاقة التنشيط للتفاعل العكسي (E_{a2}):

- (أ) 80 (ب) 50 (ج) 30 (د) 60

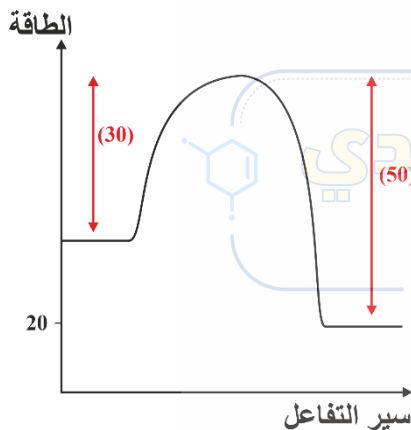
102- العبارة الصحيحة:

- (أ) التفاعل طارد للطاقة.
(ب) $E_{a1} < E_{a2}$
(ج) التفاعل العكسي أسرع من التفاعل الأمامي.
(د) العلاقة بين سرعة التفاعل و a طردية.

103- إذا قلت قيمة a تزداد:

- (أ) d (ب) سرعة التفاعل. (ج) زمن حدوث التفاعل. (د) طاقة وضع c .

** الشكل الآتي يمثل سير التفاعل الافتراضي: $A + 2B \rightleftharpoons C + 3D$ ؛ أدرسه
ثم أجب عن الفروع (104, 105, 106, 107)



104- طاقة وضع المعقد المنشط تساوي:

- (أ) 70 (ب) 40 (ج) 50 (د) 80

105- طاقة وضع المواد المتفاعلة:

- (أ) 70 (ب) 40 (ج) 50 (د) 80

106- التغير في المحتوى الحراري للتفاعل:

- (أ) +30 (ب) -30 (ج) +20 (د) -20

107- العبارة الصحيحة:

- (أ) التغير في المحتوى الحراري إشارته (-).
(ب) $E_{a1} < E_{a2}$
(ج) طاقة المعقد المنشط أقل من E_{a2} .
(د) $H_R < H_P$

** التفاعل الافتراضي: $A + 2B + 3O \rightleftharpoons C$

إذا علمت أن $H_P = 70 \text{ kJ}$ و $E_{a2} = 2\Delta H$ ؛ أجب عن الفروع (108, 109, 110)

108- طاقة الوضع للمواد المتفاعلة تساوي:

- (أ) 40 (ب) 100 (ج) 60 (د) 20

109- طاقة الوضع للمعقد المنشط تساوي:

- (أ) 90 (ب) 130 (ج) 110 (د) 60

110- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي تساوي:

- (أ) 60 (ب) 30 (ج) 90 (د) 100

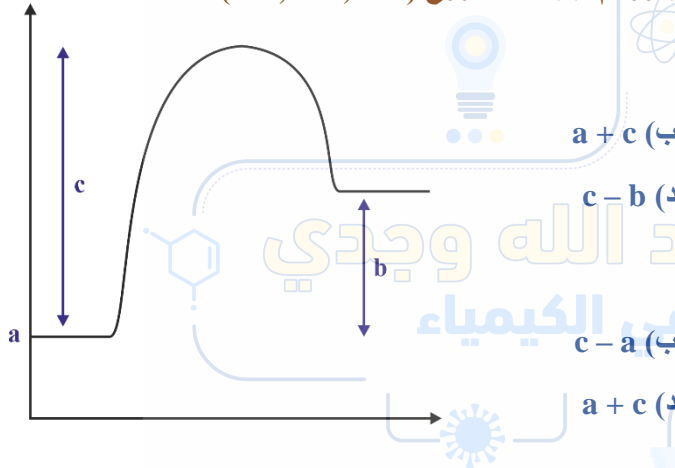
111- العبارة الصحيحة:

- (أ) سرعة تكون المادة C أكبر من سرعة تفككها.
(ب) [C] عند الاتزان أقل من [A].
(ج) $E_{a1} < E_{a2}$
(د) H_c أقل من E_{a1}

112- في التفاعل: $HX + Y^- \rightleftharpoons X^- + HY + 80 \text{ kJ}$ فإن:

- (أ) القاعدة المرافقة Y^- أقوى من X^-
(ب) الحمض HY له أعلى K_a من HX
(ج) الاتزان ينزاح نحو اليمين
(د) $H_R > H_P$

** في التفاعل: $A + B \rightleftharpoons C$ ؛ أدرس المخطط المجاور ثم أجب عن الفروع (113, 114, 115)



113- طاقة وضع المواد الناتجة:

- (أ) $a + b$
(ب) $a + c$
(ج) b
(د) $c - b$

114- طاقة وضع المعقد المنشط:

- (أ) c
(ب) $c - a$
(ج) $a + b$
(د) $a + c$

115- طاقة تنشيط التفاعل العكسي:

- (أ) $c - b$
(ب) $c - a$
(ج) $b - a$
(د) $c + b$

116- في التفاعل $A + B \rightleftharpoons C$ ؛ إذا علمت أن: $E_{a1} = 50 \text{ kJ}$ والقيمة المطلقة للتغير في المحتوى الحراري 20

وسرعة تكون المادة C أكبر من سرعة استهلاكها؛

طاقة التنشيط للتفاعل العكسي تساوي:

- (أ) +20 (ب) +70 (ج) -20 (د) -70

** في التفاعل: $A + B \rightleftharpoons C + 80 \text{ kJ}$ ؛ إذا علمت أن $H_R = 30 \text{ kJ}$ وطاقة التنشيط للتفاعل العكسي ثلاث

أضعاف طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي. أجب عن الفروع (117, 118, 119)

117- طاقة وضع المواد الناتجة تساوي:

- (أ) 50 (ب) 110 (ج) -50 (د) -20

118- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي تساوي:

- (أ) 70 (ب) 40 (ج) 120 (د) 80

119- طاقة الوضع للمعقد المنشط تساوي:

(أ) 90 (ب) 120 (ج) 100 (د) 70

** الخارصين Zn أسرع تفاعلاً مع AgNO_3 من تفاعل النحاس Cu. أجب عن الفروع (120, 121)

120- السبب في ذلك:

(أ) قدرته على التفاعل أقل.
(ب) Cu له قدرة أكبر على فقد الإلكترونات.
(ج) Zn له أعلى طاقة تنشيط.
(د) الخارصين أنشط كيميائياً من النحاس.

121- العامل المؤثر في سرعة التفاعل الكيميائي:

(أ) طبيعة المواد المتفاعلة.
(ب) تركيز المواد المتفاعلة.
(ج) مساحة السطح.
(د) درجة الحرارة.

122- زيادة تركيز المواد المتفاعلة تزيد من سرعة التفاعل بسبب زيادة:

(أ) طاقة التنشيط.
(ب) عدد التصادمات الفعالة.
(ج) حجم الوعاء في حالة الغازات.
(د) التغير في المحتوى الحراري.

123- زيادة الضغط الخارجي الواقع على الغاز يؤدي إلى نقصان:

(أ) حجم الغاز.
(ب) سرعة التفاعل.
(ج) عدد التصادمات.
(د) تركيز الغاز.

124- تتناقص سرعة التفاعل الكيميائي مع مرور بسبب نقصان:

(أ) تركيز المواد الناتجة.
(ب) طاقة التنشيط.
(ج) تركيز المواد المتفاعلة.
(د) نشاط المواد المتفاعلة.

** في التفاعل: (نواتج $\text{A} + \text{B} \longrightarrow$) إذا علمت أن قانون سرعة التفاعل $\text{R} = k [\text{A}]^2$ ؛ أجب عن الفروع (125, 126)

125- إذا تضاعف تركيز A مرتين وتركيز B ثلاث مرات تتضاعف سرعة التفاعل بمقدار:

(أ) 9 مرات (ب) 4 مرات (ج) 6 مرات (د) 12 مرة

126- الذي لا يؤثر في سرعة التفاعل الكيميائي:

(أ) زيادة تركيز B
(ب) زيادة تركيز A
(ج) زيادة الحجم في الغازات
(د) زيادة عدد التصادمات.

127- الكتلة الكبيرة من المادة الصلبة عند تجزئتها إلى قطع أصغر أو طحنها على شكل مسحوق يزيد من:

(أ) نشاطها الكيميائي خلال التفاعل.
(ب) تركيزها في التفاعل.
(ج) مساحة السطح المعرض للتفاعل.
(د) طاقة التنشيط.

128- تتفاعل برادة الحديد مع محلول حمض HCl بسرعة أكبر من قطعة حديد لها نفس الكتلة؛ العامل المؤثر في سرعة التفاعل

الكيميائي:

(أ) مساحة السطح.
(ب) تركيز المواد المتفاعلة.
(ج) طبيعة المواد المتفاعلة.
(د) درجة الحرارة.

129- التفاعل: $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \longrightarrow \text{ZnCl}_{2(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ ؛ تنتج كمية أكبر من غاز H_2 عند تفاعل:

(أ) قطعة من Zn مع محلول حمض HCl تركيزه 0.1 M

(ب) قطعة من Zn مع محلول حمض HCl تركيزه 1 M

(ج) مسحوق من Zn مع محلول حمض HCl تركيزه 0.5 M

(د) مسحوق من Zn مع محلول حمض HCl تركيزه 1 M

130- العبارة الصحيحة فيما يلي:

(أ) بزيادة مساحة السطح المعرض للتفاعل يقل تركيز النواتج. (ب) بزيادة تركيز المواد المتفاعلة يقل عدد التصادمات.

(ج) كل تصادم يؤدي إلى تكوين نواتج. (د) يزداد معدل الطاقة الحركية للجزيئات بزيادة درجة الحرارة.

131- زيادة درجة حرارة التفاعل تزيد من:

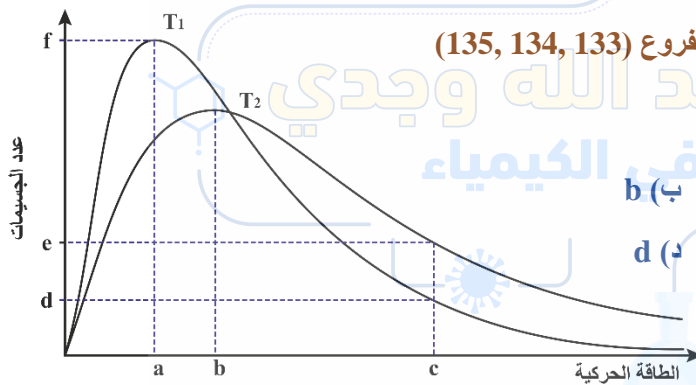
(أ) ثابت السرعة k (ب) زمن حدوث التفاعل. (ج) طاقة التنشيط. (د) تركيز المواد المتفاعلة.

132- الذي لا يتأثر بتغير درجة الحرارة:

(أ) ثابت السرعة k (ب) طاقة التنشيط.

(ج) الطاقة الحركية للجسيمات. (د) زمن حدوث التفاعل.

** أدرس مخطط ماكسويل - بولتزمان المجاور ثم أحب عن الفروع (135, 134, 133)



133- الرمز الذي يمثل طاقة التنشيط:

(أ) a

(ج) c

134- الرمز الذي يمثل عدد الجسيمات التي تمتلك طاقة تنشيط عند درجة الحرارة الأعلى:

(أ) C

(ب) e

(ج) a

(د) d

135- الرمز الذي يمثل عدد الجسيمات التي تمتلك متوسط الطاقة الحركية عند درجة الحرارة الأقل:

(أ) C

(ب) b

(ج) a

(د) f

136- يزداد من سرعة التفاعل الكيميائي دون أن يستهلك أثناء التفاعل:

(أ) المعقد المنشط.

(ب) طاقة التنشيط.

(ج) العامل المساعد.

(د) العامل المؤكسد.

137- الذي يحفز التحلل المائي لمحلول السكر إلى سكريات أحادية:

(أ) السكريز

(ب) السكروز

(ج) الجلوكوز

(د) المالتوز

138- إضافة العامل المساعد تعمل على تقليل:

(أ) كمية المواد الناتجة.

(ب) سرعة التفاعل.

(ج) التغير في المحتوى الحراري.

(د) طاقة وضع المعقد المنشط.

139- العبارة الصحيحة المتعلقة بطاقة التنشيط للتفاعل الأمامي:

- (أ) تقل بزيادة تركيز المواد المتفاعلة.
(ب) تقل باستخدام عامل مساعد.
(ج) تزداد بزيادة درجة الحرارة.
(د) تزداد بزيادة مساحة سطح المواد المتفاعلة.

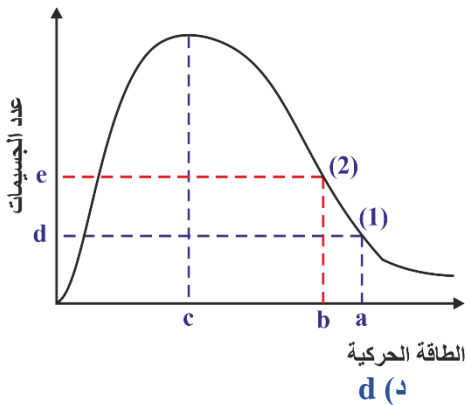
** أدرس المخطط المجاور للتفاعلين (1) و(2) ثم أجب عن الفروع (140, 141)

140- الرمز الذي يُمثل طاقة التنشيط للتفاعل الأسرع:

- (أ) e (ب) c
(ج) b (د) a

141- عدد الجسيمات الذي يمتلك طاقة تنشيط للتفاعل الأبطأ:

- (أ) a (ب) b (ج) e (د) d

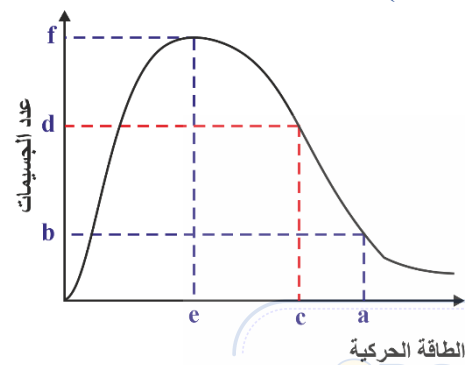


** أدرس المخطط المجاور لتفاعل بدون وباستخدام عامل مساعد

ثم أجب عن الفروع (142, 143, 144)

142- الرمز الذي يُمثل طاقة التنشيط بدون عامل مساعد:

- (أ) a (ب) c
(ج) e (د) b



143- الرمز الذي يُمثل عدد الجسيمات التي تمتلك طاقة تنشيط للتفاعل الأسرع:

- (أ) c (ب) b (ج) d (د) f

144- الذي لا يتأثر بإضافة العامل المساعد:

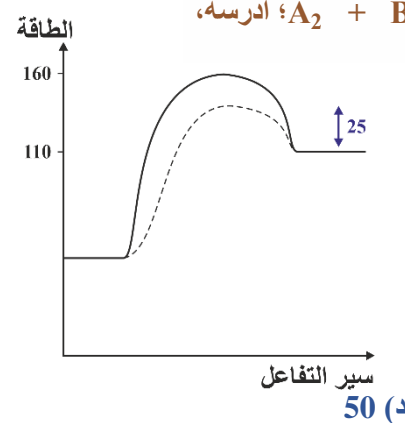
- (أ) a (ب) c (ج) e (د) b

** الشكل المجاور يُمثل منحنى طاقة الوضع (kJ) للتفاعل: $2AB \rightleftharpoons A_2 + B_2 + 50 \text{ kJ}$ ؛ أدرسه،

ثم أجب عن الفروع (145, 146, 147, 148)

145- طاقة وضع المواد المتفاعلة:

- (أ) 50 (ب) 60
(ج) 70 (د) 30



146- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون عامل مساعد:

- (أ) 100 (ب) 85 (ج) 70 (د) 50

147- مقدار التغير على طاقة للتفاعل الأمامي بعد إضافة العامل المساعد:

- (أ) +25 (ب) -25 (ج) +35 (د) -35

148- قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون عامل مساعد:

- (أ) 110 (ب) 25 (ج) 85 (د) 50

**** التفاعل الافتراضي: $A + B \rightleftharpoons C + 40 \text{ kJ}$ ؛ إذا علمت أن طاقة وضع المواد الناتجة 110 kJ، وطاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون عامل مساعد 70 kJ وبعد إضافة العامل المساعد قلت طاقة تنشيط التفاعل الأمامي بمقدار 10 kJ، أجب عن الفروع (152, 151, 150, 149)**

149- طاقة المعقد المنشط بوجود العامل المساعد:

- (أ) 130 (ب) 150 (ج) 170 (د) 180

150- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود العامل المساعد:

- (أ) 60 (ب) 70 (ج) 110 (د) 100

151- طاقة الوضع للمواد المتفاعلة:

- (أ) 110 (ب) 150 (ج) 70 (د) 40

152- طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود العامل المساعد:

- (أ) 60 (ب) 70 (ج) 100 (د) 110

**** التفاعل الافتراضي: $A + B \rightleftharpoons C + 30 \text{ kJ}$ ؛ إذا علمت أن طاقة وضع المواد الناتجة نصف طاقة وضع المواد المتفاعلة وطاقة التنشيط للتفاعل العكسي ثلاث أضعاف طاقة الوضع للمواد الناتجة، وبعد إضافة العامل المساعد قلت طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بمقدار 20؛ أجب عن الفروع (156, 155, 154, 153)**

153- طاقة الوضع للمواد المتفاعلة تساوي:

- (أ) 30 (ب) 60 (ج) 15 (د) 90

154- طاقة الوضع للمواد الناتجة تساوي:

- (أ) 30 (ب) 60 (ج) 15 (د) 90

155- طاقة الوضع للمعقد المنشط بدون عامل مساعد:

- (أ) 150 (ب) 90 (ج) 100 (د) 120

156- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد:

- (أ) 50 (ب) 40 (ج) 30 (د) 70

**** في التفاعل: $A + B + 60 \rightleftharpoons C$ ؛ أدرس الجدول التالي؛ ثم أجب عن الفروع (160, 159, 158, 157)**

طاقة وضع المواد المتفاعلة	طاقة وضع المعقد المنشط	طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي	
بدون عامل مساعد	b	130	
بوجود عامل مساعد	165	c	

157- قيمة b تساوي:

- (أ) 180 (ب) 105 (ج) 190 (د) 170

158- قيمة c تساوي:

- (أ) 130 (ب) 70 (ج) 115 (د) 55

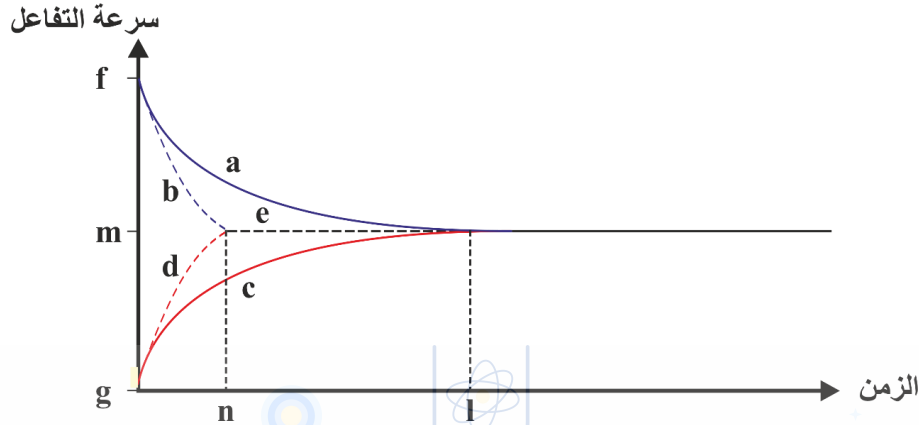
159- طاقة الوضع للمواد الناتجة:

(أ) 110 (ب) -10 (ج) 115 (د) 120

160- طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود العامل المساعد:

(أ) 70 (ب) 55 (ج) 60 (د) 45

** أدرس الشكل الآتي ثم أجب عن الفروع (161, 166, 165, 164, 163, 162, 161)



161- الرمز الذي يُمثل سرعة التفاعل الأمامي عند بداية التفاعل:

(أ) g (ب) f (ج) a (د) c

162- الرمز الذي يُمثل سرعة التفاعل الأمامي قبل الاتزان بدون عامل مساعد:

(أ) f (ب) a (ج) b (د) c

163- الرمز الذي يُمثل سرعة التفاعل العكسي قبل الاتزان بوجود عامل مساعد:

(أ) b (ب) c (ج) d (د) g

164- الرمز الذي يُمثل حالة الاتزان للتفاعل:

(أ) n (ب) l (ج) m (د) e

165- الزمن اللازم للوصول للتفاعل إلى حالة الاتزان بوجود عامل مساعد:

(أ) n (ب) l (ج) m (د) e

166- عند الاتزان تتساوى:

(أ) طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي والعكسي.
(ب) طاقة وضع المواد المتفاعلة والناتجة.
(ج) تركيز المواد المتفاعلة والناتجة.
(د) سرعة التفاعل الأمامي والعكسي.

167- إضافة العامل المساعد نقل من:

(أ) سرعة التفاعل. (ب) موضع الاتزان. (ج) زمن الوصول للاتزان. (د) حالة الاتزان.

168- المادة التي تُضاف إلى الخلطة الإسمنتية لزيادة سرعة تصلبها في فصل الشتاء:

(أ) كلوريد الكالسيوم. (ب) الجبس. (ج) الكربون. (د) كربونات المغنيسيوم.

ج (1)	أ (2)	ب (3)	ج (4)	ب (5)	د (6)	ج (7)	د (8)	أ (9)	ج (10)
أ (11)	ب (12)	د (13)	ب (14)	د (15)	ج (16)	ج (17)	أ (18)	د (19)	أ (20)
ب (21)	ب (22)	ج (23)	أ (24)	ب (25)	د (26)	ج (27)	ج (28)	ب (29)	أ (30)
ج (31)	د (32)	د (33)	ب (34)	أ (35)	ج (36)	أ (37)	ب (38)	أ (39)	د (40)
ج (41)	ج (42)	ب (43)	أ (44)	ج (45)	ب (46)	أ (47)	ج (48)	أ (49)	ج (50)
د (51)	ب (52)	ب (53)	ج (54)	أ (55)	ج (56)	د (57)	أ (58)	ب (59)	أ (60)
ج (61)	ج (62)	د (63)	أ (64)	ب (65)	أ (66)	د (67)	د (68)	ب (69)	أ (70)
أ (71)	ج (72)	ج (73)	د (74)	ج (75)	ب (76)	ب (77)	أ (78)	ب (79)	أ (80)
د (81)	ج (82)	ج (83)	ب (84)	د (85)	ب (86)	د (87)	أ (88)	ج (89)	أ (90)
ب (91)	ب (92)	أ (93)	ج (94)	ج (95)	د (96)	ب (97)	أ (98)	ب (99)	ج (100)
ج (101)	ج (102)	ب (103)	أ (104)	ب (105)	د (106)	أ (107)	أ (108)	ب (109)	ج (110)
ب (111)	ب (112)	أ (113)	د (114)	أ (115)	ج (116)	ج (117)	ب (118)	د (119)	د (120)
أ (121)	ب (122)	أ (123)	ج (124)	ب (125)	أ (126)	ج (127)	أ (128)	د (129)	د (130)
أ (131)	ب (132)	ج (133)	ب (134)	ج (135)	ج (136)	أ (137)	د (138)	ب (139)	ج (140)
د (141)	أ (142)	ج (143)	ج (144)	ب (145)	أ (146)	ب (147)	د (148)	ج (149)	د (150)
ج (151)	أ (152)	ب (153)	أ (154)	د (155)	ب (156)	أ (157)	ج (158)	أ (159)	ب (160)
ب (161)	ب (162)	ج (163)	د (164)	أ (165)	د (166)	ج (167)	أ (168)		

الكيمياء العضوية

الوحدة الرابعة

- المركبات الهيدروكربونية: مركبات تحتوي على ذرات كربون ترتبط مع بعضها ومع ذرات هيدروجين فقط.

- الألكانات: مركبات هيدروكربونية مشبعة تحتوي على روابط أحادية σ فقط (C_nH_{2n+2})

- الألكينات: مركبات هيدروكربونية غير مشبعة $(C = C)$ تحتوي رابطة ثنائية واحدة من نوع σ والثانية من نوع π (C_nH_{2n}) .

- الألكاينات: مركبات هيدروكربونية غير مشبعة $(C \equiv C)$ تحتوي رابطة ثلاثية واحدة من نوع σ ورابطتين من نوع π (C_nH_{2-2}) .

- الكحولات: مركبات عضوية مشبعة $(R - OH)$ تحتوي على مجموعة الهيدروكسيل (OH) $(C_nH_{2n+2}O)$.

- هاليدات الألكيل: مركبات عضوية مشبعة $(R - X)$ تحتوي على هالوجين (X) $(C_nH_{2n+1}X)$.

تُستخدم في صناعة المبيدات الحشرية ومحاليل المعقمات الطبية وصناعة طفايات الحريق وصناعة المبلّمرات

- الألددهايدات: مركبات عضوية غير مشبعة $(R - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C}H)$ تحتوي على مجموعة الكربونيل $(-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-)$ $(C_nH_{2n}O)$.

(1) رائحة البرتقال: ألددهايد يحتوي 10 ذرات كربون.

(2) رائحة البنفسج: ألددهايد يحتوي على 12 ذرة كربون.

(3) رائحة اللوز: ألددهايد يُستخدم في صناعة منكهات المواد الغذائية وفي مستحضرات الطبية.

(4) الإيثانال: مبلّمرات بسيطة $(CH_3CHO)_3$ دواء منوم، $(CH_3CHO)_4$ وقود صلب بمواقد التخييم.

- الكيتونات: مركبات عضوية غير مشبعة $(R - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - R)$ تحتوي على مجموعة الكربونيل $(-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-)$ $(C_nH_{2n}O_2)$.

(1) صناعة المنسوجات والأصباغ ومذيبات الدهانات.

(2) اختبار روتيرا يكشف عن وجود البروبانول في البول إذ يُحول البول إلى الأحمر ويُعد مؤشر على الإصابة بمرض السكري.

- الأحماض الكربوكسيلية: مركبات عضوية غير مشبعة $(R - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - OH)$ تحتوي على مجموعة الكربوكسيل $(COOH)$ $(C_nH_{2n}O_2)$.

حمض الاستيك (الإيثانويك) مكوّن الخل ينتج صناعياً من البتروكيماويات ويُستخدم في:

(1) إنتاج أسيتات مونمر يُستخدم في إنتاج مبلّمر بولي فينيل أسيتات PVA المكوّن لأصباغ الخشب.

(2) إنتاج استراسيتات السليلوز يُستخدم لصناعة الأفلام الفوتوغرافية.

(3) تحضير بعض الأدوية مثل الأسبرين.

(4) يُستخدم منظف منزلي ومُزيل للتلّكس ومُضاد للبكتيريا والفطريات ويُستخدم كمطهر للجروح والأسطح.

- الأسترات: مركبات عضوية غير مشبعة $(R - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - OR)$ تحتوي على مجموعة الأستر (COO) $(C_nH_{2n}O_2)$.

(1) لها رائحة عطرة (الفواكه).

(2) يُستخدم في تحضير الأسبرين ومُضافات لتحسين الوقود ومنكهات غذائية وفي صناعة النسيج والصابون والمنظفات.

- الإيثرات: مركبات عضوية مشبعة (R - O - R) تحتوي مجموعة الإيثر (- O -) ($C_nH_{2n+2}O$).

ثنائي إيثيل إيثر يُستخدم مُذيب عضوي في كثير من التفاعلات.

- تفاعل الإضافة: تفاعل بين جزيئين يحتوي أحد الجزيئين المتفاعلين على الرابطة الثنائية أو الثلاثية لتكوين جزيء واحد جديد.

- نيوكليوفيل: جزيء متعادل مثل NH_3 أو أيون سالب مثل OH^- أو RO^- يمتلك زوجاً من الإلكترونات غير الرابطة وينجذب للطرف الموجب للرابطة القطبية ويرتبط معه ويوصف بأنه محب للشحنة الموجبة.

- الكتروفيل: الأطراف الموجبة للجزيئات وهي أطراف محبة للإلكترونات تنجذب إلى منطقة الكثافة الإلكترونية السالبة وذلك لحاجتها إلى زوج إلكترونات مثل (H^+ و Cl^+).

- إضافة إلكتروفيلية: انجذاب الإلكترونات الرابطة π من الرابطة الثنائية في ألكين أو الطرف السالب في مجموعة الكربونيل في الألديهيد والكيون.

- إضافة نيوكليوفيلية: انجذاب النيوكليوفيل إلى ذرة الكربون الموجبة في مجموعة الكربونيل في الألديهيد والكيون.

- قاعدة ماركوفنيكوف: عند إضافة هاليد الهيدروجين HX إلى ألكين غير مُتماثل فإن ذرة الهيدروجين ترتبط بذرة كربون الرابطة الثنائية المرتبطة بالعدد الأكبر من ذرات الهيدروجين.

- تفاعل الحذف: حذف جزيء هاليد الهيدروجين HX من هاليد الألكيل بالتسخين مع قاعدة قوية وحذف جزيء الماء من الكحول بالتسخين مع حمض H_2SO_4 أو H_3PO_4 المركز فينتج في كلا الحالتين الألكين المقابل.

- تفاعل الاستبدال: تفاعل محل فيه ذرة أو مجموعة ذرات محل ذرة أو مجموعة ذرات أخرى في المركب العضوي.

- الجذر الحر: ذرة أو مجموعة ذرات تمتلك إلكترونات منفرداً مما يجعله شديد النشاط.

- تفاعل الأستر: تفاعل الحموض الكربوكسيلية مع الكحولات بوجود عامل مساعد مثل H_2SO_4 المركز لتكوين الأسترات.

- التصين: تفاعل تفكك الأستر عند تسخينه مع محلول قاعدة قوية مثل $NaOH$ منتجا الكحول وملح الحمض الكربوكسيلي.

- تأكسد المركب العضوي: تفاعل يُصاحبه زيادة في عدد ذرات الأكسجين أو نقص في عدد ذرات الهيدروجين.

العوامل المؤكسدة: ($K_2Cr_2O_7/H^+$) و (PCC/CH_2Cl_2).

- اختزال المركب العضوي: تفاعل يُصاحبه نقصان في عدد ذرات الأكسجين أو زيادة في عدد ذرات الهيدروجين.

العوامل المختزلة: (H_2/Ni) و ($LiAlH_4/Et$) و ($NaBH_4$ /إيثانول).

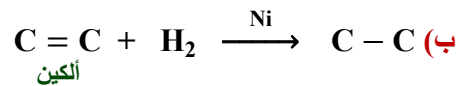
- قواعد التمييز مخبرياً:

عديم اللون	←	Br_2/CH_2Cl_2 برتقالي مصفر	←	(1) ألكين أو ألكاين
يتصاعد غاز (H_2)	←	فلز Na	←	(2) كحول
يتصاعد غاز (H_2)	←	فلز Na	←	(3) حمض كربوكسيلي
يتصاعد غاز (CO_2)	←	$NaHCO_3$ و Na_2CO_3	←	(4) ألديهيد
مرآة فضية (Ag)	←	محلول تولنز ($Ag(NH_3)_2^+/H^+$)	←	* كحول (1°) و (2°) وألديهيد
راسب بني محمر (Cu_2O)	←	محلول فهلنج ($2Cu^{+2}/2OH^-$)	←	
لونه أخضر	←	$K_2Cr_2O_7/H^+$ لونه برتقالي	←	

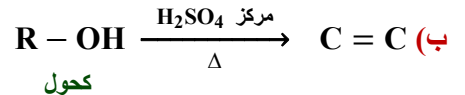
تحضير المركبات العضوية

(1) الألكانات:

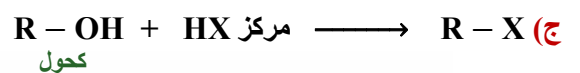
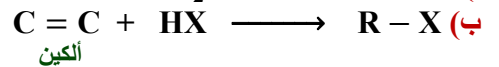
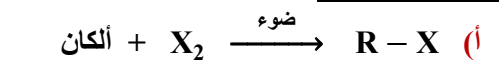
(أ) التكسير الحراري.



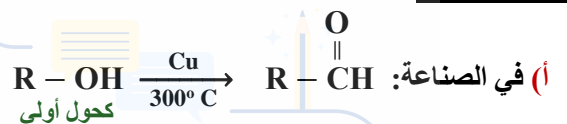
(2) الألكينات:



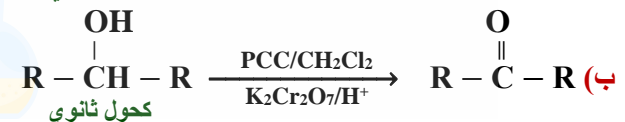
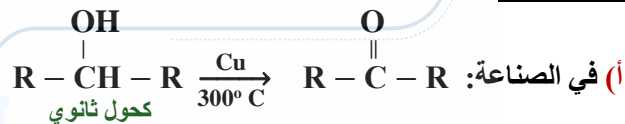
(3) هاليدات الألكيل:



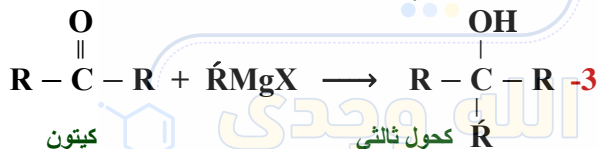
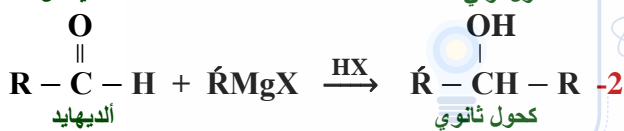
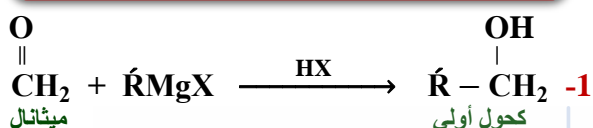
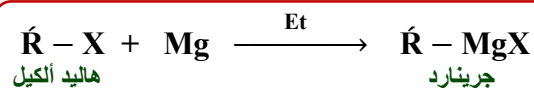
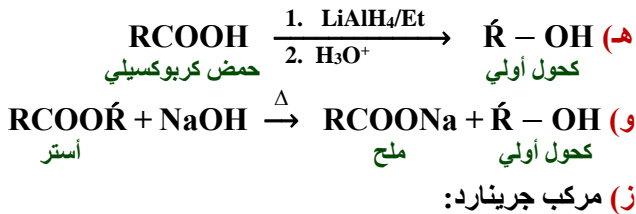
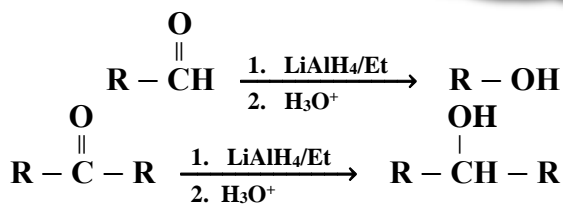
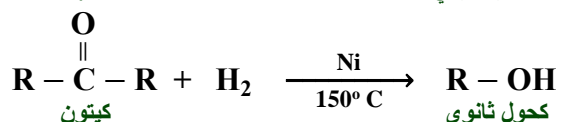
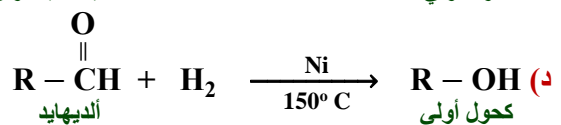
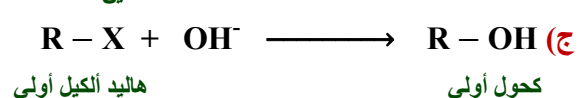
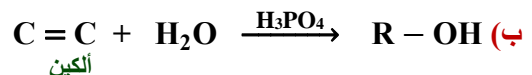
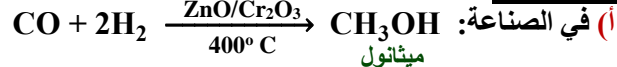
(4) الألدیهيدات:



(5) الكيتونات:

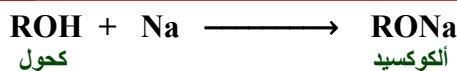
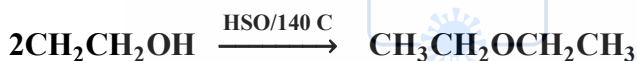


(6) الكحولات:



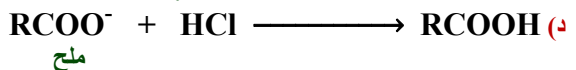
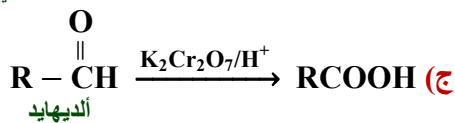
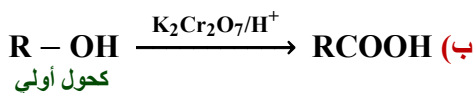
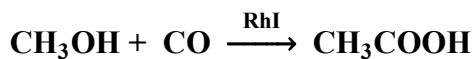
(7) الإثيرات:

(أ) في الصناعة:



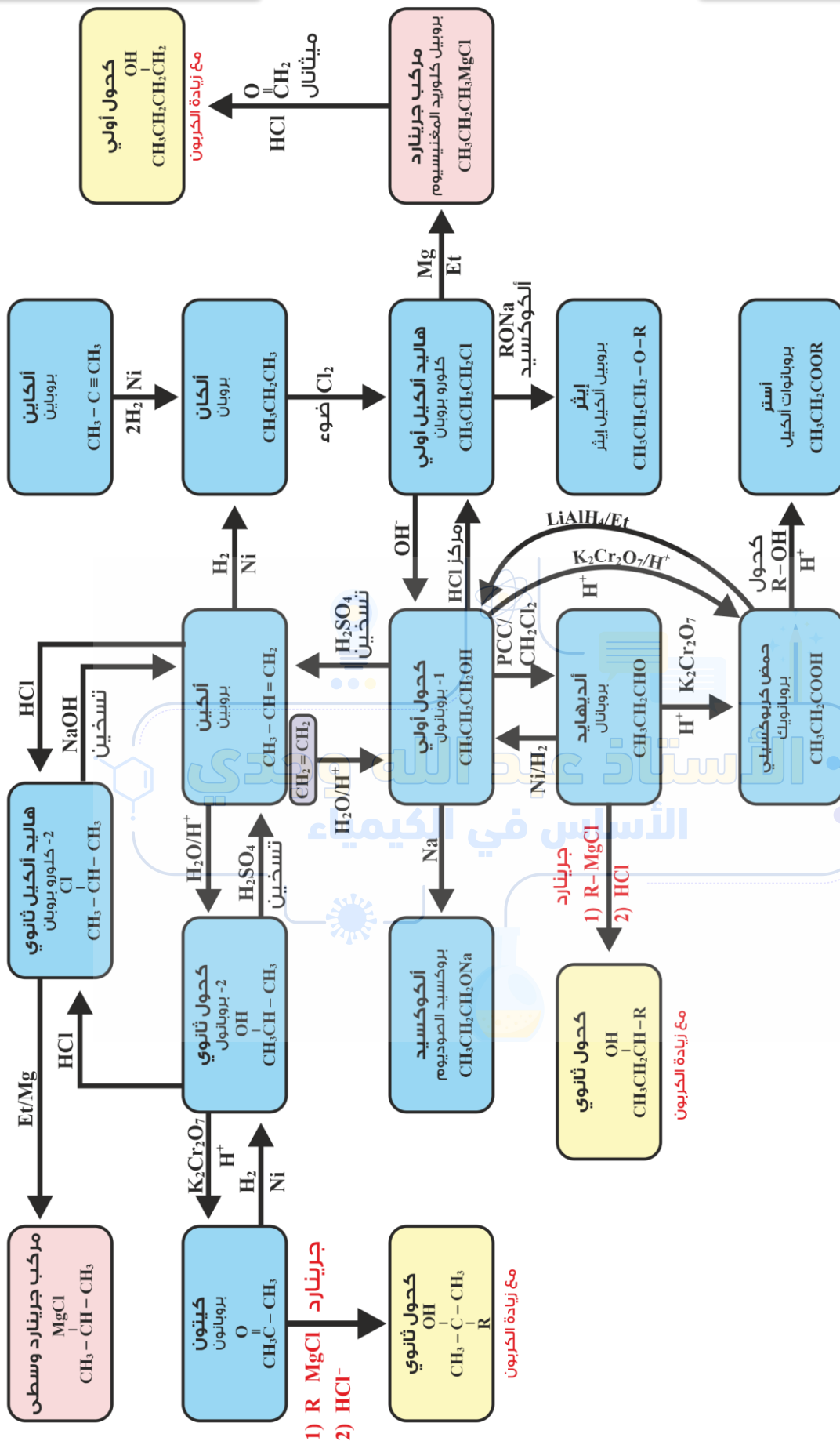
(8) الحموض الكربوكسيلية:

(أ) في الصناعة:



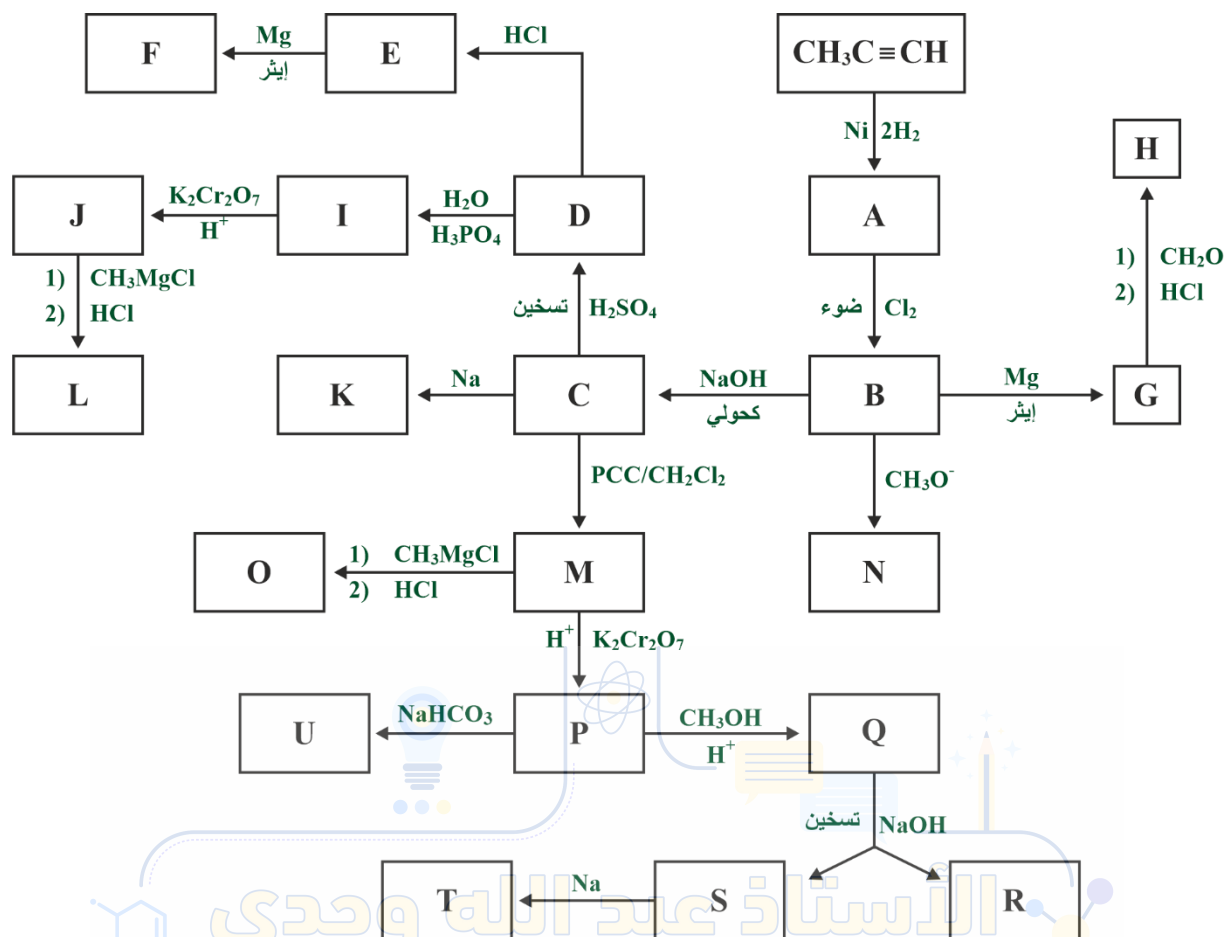
(9) الأسترات:



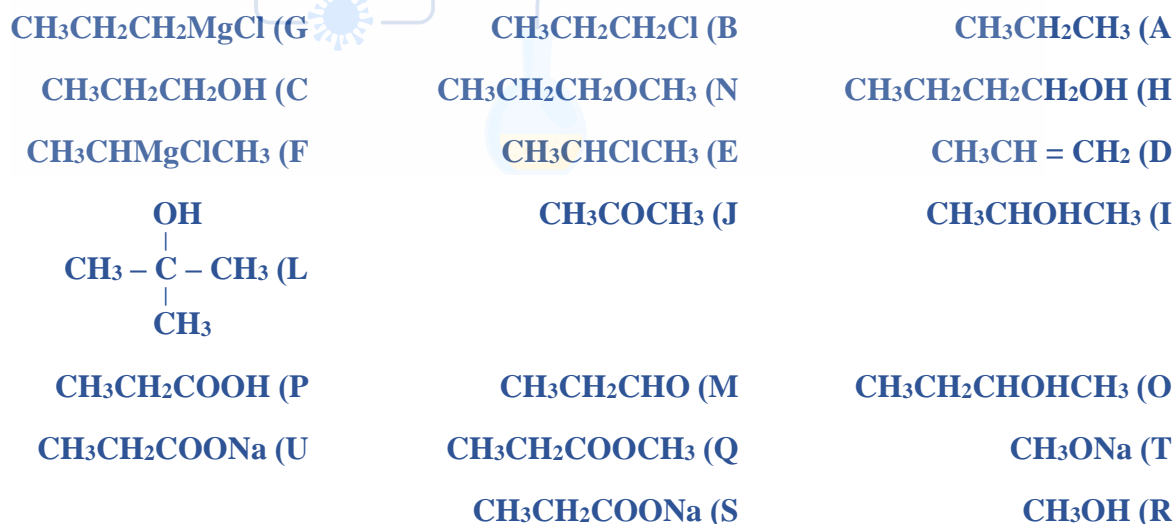


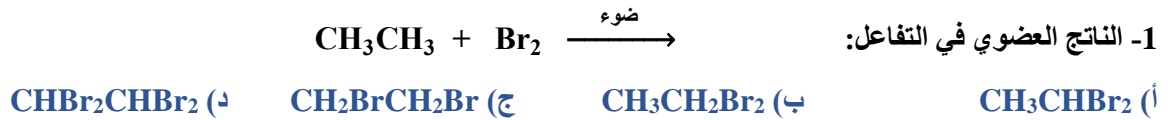
جربينارد وسطى
الفعالة نستخدم
على تفرع بجانب الذرة
لتحضير كحول يحتوي

سؤال: أكتب الناتج للرموز بالمخطط:

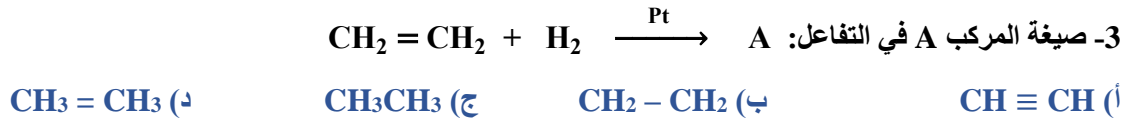


الإجابة:





2- في السؤال السابق يُستخدم الضوء لكسر الرابطة:



4- التفاعل السابق يُعتبر تفاعل:



5- أي المركبات يتفاعل مع Br_2 بوجود CH_2Cl_2 ويختفي اللون:



7- يُعتبر التفاعل السابق:



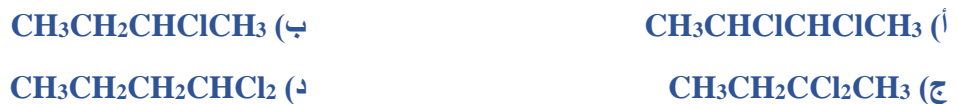
8- إضافة الماء في وسط حمضي إلى $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_3$ ينتج عنه:

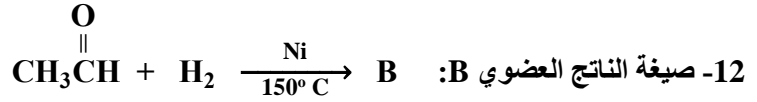


9- يتفاعل الألكاين بالإضافة لأنه:



10- للتمييز مخبرياً بين $\text{CH} \equiv \text{CH}$ و CH_3CH_3 نستخدم:





(أ) CH_3COOH (ب) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ (ج) CH_3CH_3 (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

13- اختزال البروبانول باستخدام (إيثانول / NaBH_4) في وسط حمضي ينتج عنه:

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ (ج) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$

** أدرس التفاعل الآتي ثم أجب عن الفروع (14, 15, 16)



14- نوع التفاعل:

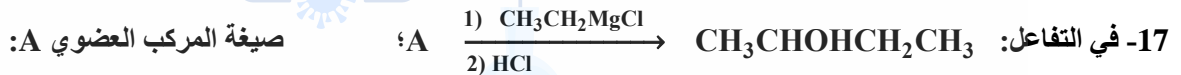
(أ) إضافة إلكتروفيلية (ب) إضافة نيوكليوفيلية (ج) استبدال إلكتروفيلي (د) استبدال نيوكليوفيلي

15- الناتج العضوي A:

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OMgCl}$
(ج) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OMgCl})\text{CH}_3$

16- إذا أضيف إلى الناتج A حمض HCl يكون الناتج:

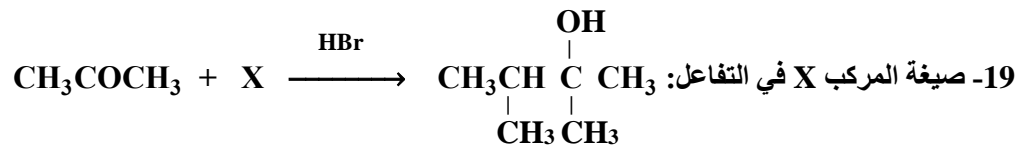
(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OMgCl}$
(ج) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OMgCl})\text{CH}_3$



(أ) CH_2O (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ (ج) CH_3COCH_3 (د) CH_3CHO

18- تفاعل البيوتانول مع CH_3MgCl بوجود حمض HCl ينتج:

(أ) كحول أولي (ب) كحول ثالثي (ج) كحول ثانوي (د) حمض كربوكسيلي



(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{MgBr}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CHMgBrCH}_3$

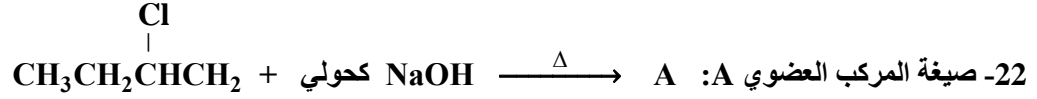
(ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}$ (د) $\text{CH}_3\text{C}(\text{MgBr})(\text{CH}_3)_2$

20- المركب الذي لا يتفاعل مع H_2 بوجود Ni:

- (أ) C_3H_8 (ب) CH_3CH_2CHO (ج) C_2H_4 (د) CH_3COCH_3

21- عند تسخين 2- بروبانول بوجود حمض H_3PO_4 المركز يكون الناتج العضوي:

- (أ) CH_3CH_2CHO (ب) CH_3COCH_3 (ج) $CH_3CH = CH_2$ (د) CH_3COOCH_3



- (أ) $CH_3CH_2CH = CH_2$ (ب) $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$ (ج) $CH_3CH_2CH_2CH_3$ (د) $CH_3CH = CHCH_3$

23- صيغة المركب العضوي Y في التفاعل: $Y \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4 \text{ المركز}} CH_3CH = CHCH_3 + H_2O$

- (أ) $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ (ب) $CH_3CH_2CHOHCH_3$ (ج) $CH_3CH_2CHClCH_3$ (د) $CH_3CH_2COCH_3$

في التفاعل: $A + B \xrightarrow{\Delta} C + H_2O + NaCl$ أجب عن الفروع (24, 25)

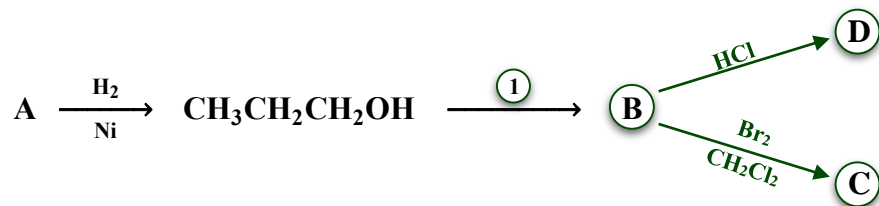
24- صيغة المركب العضوي A:

- (أ) $CH_3CHCOOCH_3$ (ب) $CH_3CH_2CH_2OH$ (ج) $CH_3CH_2CH_2Cl$ (د) $CH_3CHClCH_3$

25- صيغة المركب العضوي C:

- (أ) CH_3CH_2CHO (ب) CH_3COONa (ج) $CH_3CH = CH_2$ (د) $CH_3CHOHCH_3$

** أدرس المخطط الآتي ثم أجب عن الفروع (26, 27, 28, 29, 30)



26- صيغة المركب العضوي A:

- (أ) CH_3CH_2CHO (ب) $CH_3CH = CH_2$ (ج) CH_3COCH_3 (د) CH_3CH_2COOH

27- المركب الكيميائي المستخدم في التفاعل (1):

- (أ) H_2SO_4 (ب) $Na_2Cr_2O_7$ (ج) H_2O (د) $NaOH$

28- صيغة المركب العضوي D:



29- المركب العضوي C صيغته:



30- التفاعل الذي يحول المركب D إلى B تفاعل:

(د) إضافة

(ج) حذف

(ب) استبدال

(أ) اختزال

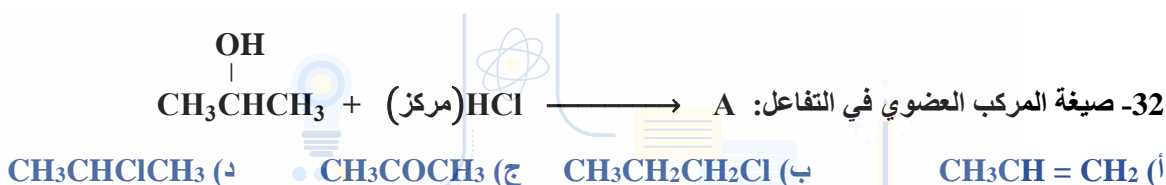
31- التفاعل الذي تحل فيه ذرة أو مجموعة ذرات محل ذرة أو مجموعة ذرات أخرى في المركب العضوي؛ تفاعل:

(د) استبدال

(ج) حذف

(ب) تأكسد

(أ) إضافة



33- صيغة المركب العضوي A:



34- تمثل X في التفاعل:



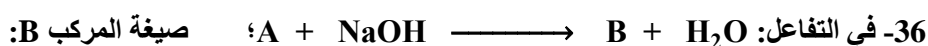
35- التفاعل الذي يحول 1- كلوربروبان إلى 1- بروبانول يُعتبر تفاعل:

(د) اختزال

(ج) إضافة

(ب) حذف

(أ) استبدال



37- عند إضافة فلز Na إلى الإيثانول يتصاعد غاز:



38- للتمييز مخبرياً بين الإيثانول والإيثان نستخدم:



39- المركب الذ لا يتفاعل مع Na:

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (ب) CH_3COOH (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ (د) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$

40- المركب الذي لا يتفاعل مع Na أو $\text{Br}_2/\text{CH}_2\text{Cl}_2$:

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (ب) $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CH}$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ (د) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$

41- في التفاعل صيغة الناتج العضوي:



(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

(ج) $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ (د) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$

42- صيغة المركب العضوي A في التفاعل: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCHCH}_3$ 

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{ONa}$ (ب) CH_3ONa (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-$ (د) $\begin{array}{c} \text{ONa} \\ | \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array}$

43- لتحضير المركب CH_3ONa يجب أن نفاعل:

(أ) CH_3OH مع NaOH (ب) CH_3OH مع Na (ج) CH_3Cl مع NaOH (د) HCOOH مع Na

44- تفاعل هاليد الألكيل الأولي مع أيون الكوكسيد لتحضير الإيثر يعتبر تفاعل:

(أ) استبدال نيوكليوفيلي (ب) إضافة نيوكليوفيلية (ج) استبدال إلكتروفيلي (د) إضافة إلكتروفيلية

45- الناتج العضوي في التفاعل:



(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ (ب) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$

(ج) $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ (د) $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_3$

46- صيغة المركب العضوي A في التفاعل: HCOOCHCH_3 

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (ب) CH_3OH (ج) HCOOH (د) CH_3COOH

47- الشق الآتي من الحمض الكربوكسيلي في تحضير الأستر $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$

(أ) CH_3O (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}$ (د) CH_3CO

48- الكحول الذي يشارك في تحضير الأستر $\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (د) CH_3OH

49- تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول بوجود حمض H_2SO_4 وتسخين يُعتبر تفاعل:

(أ) استبدال (ب) إضافة (ج) حذف (د) اختزال

50- لزيادة سرعة تفاعل الأسترة:

(أ) بالضغط (ب) بإضافة NaOH (ج) إضافة H_2O (د) بالتسخين

51- إضافة الماء بوجود HCl المخفف كعامل مساعد إلى تفاعل الأسترة:

- (أ) يُزاح الاتزان باتجاه اليسار نحو تكوين الحمض والكحول
(ب) يُزاح الاتزان نحو اليمين لتكوين الأستر والماء
(ج) يتكوّن الكحول فقط
(د) يتكوّن الحمض الكربوكسيلي وماء



- (أ) Na (ب) HCl مخفف (ج) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (د) NaOH

53- في تفاعل الأسترة يحل:

- (أ) OR من الحمض الكربوكسيلي محل OH من الكحول
(ب) OR من الكحول محل OH من الحمض الكربوكسيلي
(ج) R من الكحول محل H من الحمض الكربوكسيلي
(د) RC من الحمض محل H من الكحول

54- تفكك الأستر عند تسخينه مع محلول NaOH لتكوين الكحول وملح الحمض الكربوكسيلي يُسمى تفاعل:

- (أ) أسترة (ب) اختزال (ج) تصبّن (د) حذف



- (أ) CH_3ONa (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (ج) CH_3COOH (د) CH_3COONa



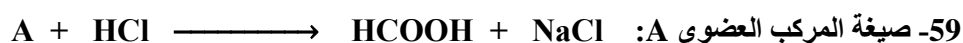
- (أ) CH_3COOH (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$ (د) CH_3OH



- (أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$
(ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (د) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$



- (أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCl}$ (د) NaCl



- (أ) CH_3OH (ب) HCOOCH_3 (ج) HCOONa (د) HCOH



- (أ) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2$ (ب) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CO}_2$
(ج) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{NaOH}$

61- أي المركبات يتفاعل مع Na:

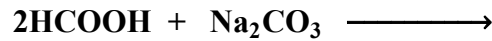
- (أ) CH_3CHO (ب) HCOOH (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ (د) CH_3COCH_3

62- للتمييز بين HCOOH و CH_3Cl نستخدم:

- (أ) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ (ب) فهلنج (ج) $\text{Br}_2/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ (د) Na



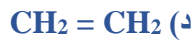
63- نواتج التفاعل الآتي:



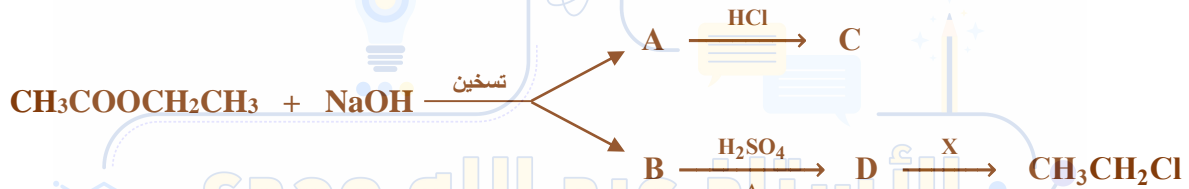
64- نواتج العضوية في التفاعل:

65- للتمييز مخبرياً بين CH_3COOH و $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ باستخدام:

(ج) تولنز

66- المركب العضوي الذي لا يتفاعل مع حمض HCl :

** أدرس المخطط الآتي والرموز A, B, C, D تمثل المركبات العضوية؛ أجب عن الفروع (67, 68, 69, 70)



67- صيغة المركب العضوي A:



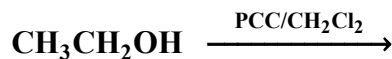
68- صيغة المركب العضوي B:



69- صيغة المركب C:



70- صيغة المادة X:



71- الناتج العضوي في التفاعل:



72- الناتج العضوي في التفاعل:



73- الناتج العضوي في التفاعل: $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3 \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+}$

(أ) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (د) CH_3COCH_3

74- التفاعل الذي يحول ميثانول إلى ميثانويك يُعتبر:

(أ) تأكسد (ب) إضافة (ج) اختزال (د) حذف

75- لتحويل $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$ إلى $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$ نستخدم:

(أ) H_2SO_4 (ب) LiAlH_4 (ج) $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ (د) H_2/Ni

76- أي المركبات لا يتفاعل مع $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ في وسط حمضي:

(أ) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ (ج) $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$ (د) CH_3OH

77- عند تفاعل $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ مع $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ يحدث:

(أ) زيادة في عدد H ونقصان في عدد O (ب) نقصان في عدد H

(ج) نقصان في عدد H وزيادة في عدد O (د) زيادة في عدد O

78- الناتج العضوي في التفاعل: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}$

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$

(ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

79- صيغة المركب العضوي A في التفاعل: $\text{A} \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$

(ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$

80- الناتج العضوي في التفاعل: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} \xrightarrow[\text{H}_3\text{O}^+]{\text{NaBH}_4/\text{إيثانول}}$

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (ب) CH_3COCH_3 (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (د) $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$

81- الناتج العضوي في التفاعل: $\text{CH}_3\text{COCH}_3 \xrightarrow[\text{Ni}]{\text{H}_2}$

(أ) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ (ب) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

82- الناتج العضوي في التفاعل: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OOH} \xrightarrow[\text{H}_3\text{O}^+]{\text{LiAlH}_4/\text{Et}}$

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOLi}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (د) CH_3COCH_3

83- المركب الذي يتفاعل بالاختزال باستخدام LiAlH_4 فقط في وسط حمضي:

(أ) $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ (د) CH_3COCH_3

84- المركب الذي لا يتفاعل بالاختزال:

- (أ) $\text{CH}_3\text{C} = \text{CH}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

85- للتمييز مخبرياً بين كل من $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ و CH_3COCH_3 نستخدم:

- (أ) NaHCO_3 (ب) Na (ج) $\text{Br}_2/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ (د) محلول تولنز

86- المركب العضوي الناتج من اختزال البروباتال:

- (أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$

87- صيغة المركب A في المعادلة:

$$\text{A} \xrightarrow[2) \text{H}_3\text{O}^+]{1) \text{NaBH}_4/\text{إيثانول}} \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$$

- (أ) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Cl}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

88- عند اختزال الحمض الكربوكسيلي باستخدام LiAlH_4/Et في وسط حمضي يحدث:

- (أ) نقصان في عدد O وزيادة في عدد H
(ب) زيادة في عدد H
(ج) نقصان في عدد O
(د) زيادة في عدد O ونقصان في عدد H

89- يمكن تحضير الأليهايد من خلال:

- (أ) أكسدة الكحول الثانوي باستخدام $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ (ب) أكسدة الكحول الأولي باستخدام $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$
(ج) اختزال الحمض الكربوكسيلي باستخدام $\text{LiAlH}_4/\text{H}_3\text{O}^+$ (د) اختزال الكحول الأولي باستخدام $\text{NaBH}_4/\text{H}_3\text{O}^+$

90- الصيغة العامة للكحولات التي لا تتأكسد إلى الأليهايد أو كيتون أو حمض كربوكسيلي هي:

- (أ) $\text{R}-\text{C}(\text{H})_2-\text{OH}$ (ب) $\text{R}-\text{C}(\text{H})-\text{OH}$ (ج) $\text{R}-\text{C}(\text{R})_2-\text{OH}$ (د) $\text{H}-\text{C}(\text{H})_2-\text{OH}$

91- عند إضافة محلول فهلنج إلى CH_3CHO يتكون الناتج غير العضوي:

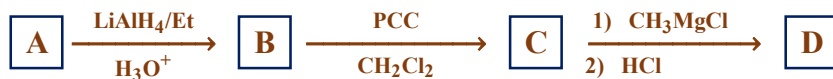
- (أ) Cu_2O (ب) CuO (ج) Ag (د) Fe_2O_3

92- المركب العضوي الذي يتفاعل مع محلول فهلنج وعند اختزاله باستخدام LiAlH_4/Et في وسط حمضي ينتج

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ هو:

- (أ) CH_3CHO (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ (ج) CH_3COCH_3 (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

** المخطط الآتي والذي يحتوي على مركب A يحتوي ثلاث ذرات كربون ويتفاعل Na ويتصاعد غاز H_2 ؛ أدرسه ثم أجب عن الفروع (93, 94, 95, 96, 97)



93- صيغة المركب العضوي A:

- (أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ (ج) CH_3COCH_3 (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

94- صيغة المركب العضوي C:

- (أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (ب) CH_3COCH_3 (ج) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

95- المادة التي يمكن استخدامها لتحويل المركب C إلى A هي:

- (أ) $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ (ب) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ (ج) $\text{NaBH}_4/\text{H}_3\text{O}^+$ (د) $\text{H}_2\text{SO}_4/\Delta$

96- صيغة المركب العضوي D:

- (أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$ (ب) $\text{CH}_3\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)_2$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

97- عند تفاعل A مع D في وسط حمضي يتكوّن الناتج العضوي:

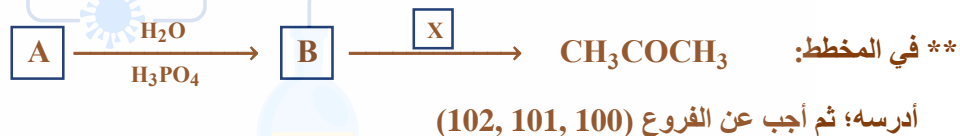
- (أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$

98- المركب العضوي الذي يتفاعل مع H_2 بوجود Ni ويتفاعل مع Br_2 بوجود CH_2Cl_2 هو:

- (أ) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ (ب) CH_3COCH_3 (ج) CH_2O (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

99- الناتج العضوي عند تفاعل CH_3CHO مع محلول تولنز في وسط قاعدي:

- (أ) CH_3COOH (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (ج) CH_3COO^- (د) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$



100- صيغة المركب العضوي A:

- (أ) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (ب) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ (د) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$

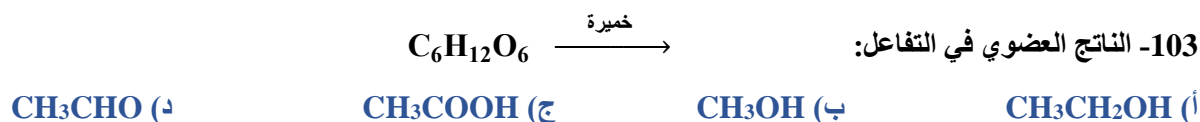
101- صيغة المركب العضوي B:

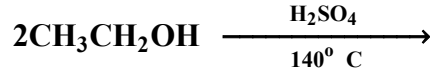
- (أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

102- صيغة المركب X:

- (أ) $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+/\text{OH}^-$ (ب) Na_2CO_3 (ج) $\text{LiAlH}_4/\text{H}_3\text{O}^+$ (د) $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$

103- الناتج العضوي في التفاعل:





104- الناتج العضوي في التفاعل:



105- لتحويل $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ إلى CH_3CHO في الصناعة نستخدم:



106- التكسير الحراري يُستخدم لتحضير:



** في المخطط:

ادرسه ثم أجب عن الفروع (109, 108, 107)

107- صيغة المركب العضوي A:



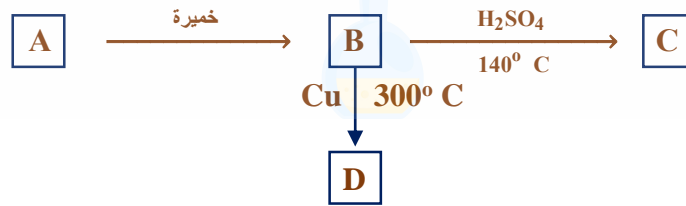
108- صيغة المركب العضوي B:



109- صيغة المركب C:



** أدرس المخطط الآتي ثم أجب عن الفروع (113, 112, 111, 110):



110- صيغة المركب العضوي A:



111- صيغة المركب العضوي B:



112- صيغة المركب C:



113- صيغة المركب D:



114- الهدف من هدرجة الزيوت:

- (أ) تنظيف الزيوت من الشوائب.
(ب) إطالة مدة الصلاحية وتسهيل عملية الحفظ.
(ج) إكسابها لون جميل.
(د) زيادة القيمة الغذائية.

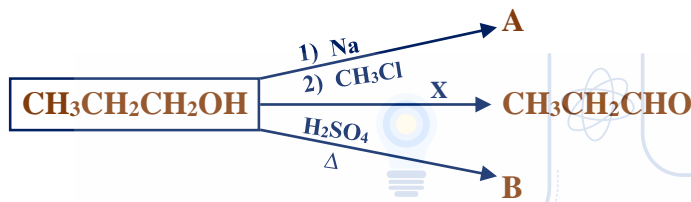
115- تعتمد عملة التقطير التجزيئي على:

- (أ) التفاوت في درجة الغليان.
(ب) نوع المركب العضوي.
(ج) المجموعة الوظيفية.
(د) عدد روابط π في المركب.

116- صيغة المركب العضوي A في التفاعل: CH_3CHO $\xrightarrow{\text{Cu}/300^\circ \text{C}}$ [A]

- (أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ (ج) CH_3COOH (د) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

** ادرس المخطط التالي ثم أجب عن الفروع (117, 118, 119)



117- صيغة المركب العضوي A:

- (أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Na}$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$ (د) $\text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{OHCH}_3$

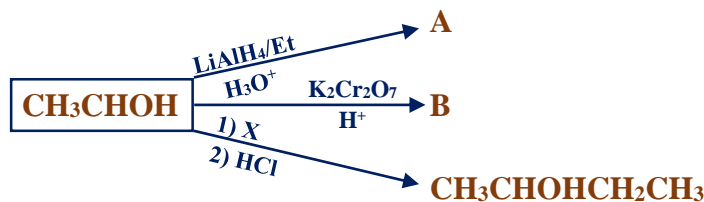
118- صيغة المركب العضوي B:

- (أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (ج) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ (د) $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$

119- X يُمثل:

- (أ) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ (ب) ضوء (ج) $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ (د) إيثانول/ NaBH_4

** ادرس المخطط التالي ثم أجب عن الفروع (120, 121, 122)



120- صيغة المركب العضوي A:

- (أ) CH_3COOH (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (ج) CH_3CH_3 (د) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

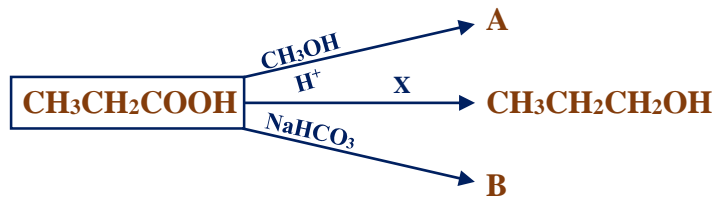
121- صيغة المركب العضوي B:

- (أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (ب) CH_3COOH (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OK}$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{K}$

122- صيغة X تمثل:



** ادرس المخطط التالي ثم أجب عن الفروع (124, 123)



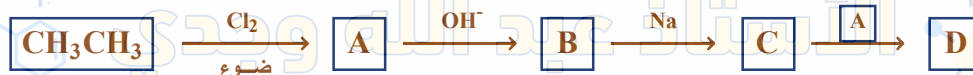
123- صيغة المركب العضوي A:



124- المركب X يمثل:



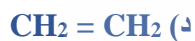
** أدرس المخطط التالي ثم أجب عن الفروع (128, 127, 126, 125)



125- صيغة المركب العضوي A:



126- صيغة المركب العضوي B:



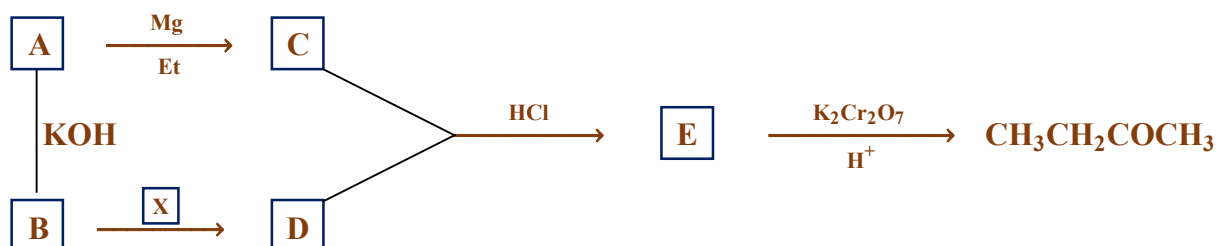
127- صيغة المركب العضوي C:



128- صيغة المركب العضوي D:



** أدرس المخطط التالي ثم أجب عن الفروع (133, 132, 131, 130, 129)



129- صيغة المركب العضوي A:



130- صيغة المركب العضوي B:



131- صيغة المركب العضوي D:



132- صيغة X في المخطط:

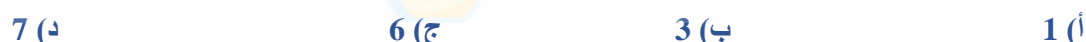


133- صيغة المركب العضوي E:



** أدرس الجدول الآتي والذي يبين الصيغ البنائية لبعض المركبات العضوية المُشار إليها بالأرقام من (1 – 8) ثم أجب عن الفروع (134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143)

(1)	(2)	(3)	(4)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$
(5)	(6)	(7)	(8)
CH_3COCH_3	C_2H_4	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

134- المركب الذي يتفاعل مع Br_2 بوجود CH_2Cl_2 ويختفي اللون:

135- للتمييز مخبرياً بين كل من (1) و(8) نستخدم:

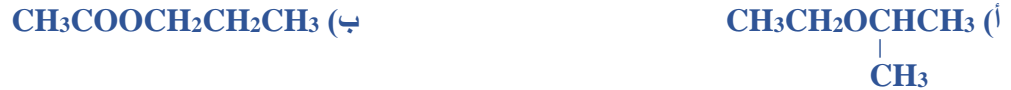
136- المركب الناتج من تفاعل (8) مع $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ في وسط حمضي:137- مركب يُمكن اختزاله باستخدام NaBH_4 في وسط حمضي ولا يتفاعل مع $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ في وسط حمضي:

138- مركبان يتفاعلان لتحضير المركب (4):



139- التفاعل الذي يحوّل المركب (1) إلى (8):

(أ) تأكسد (ب) استبدال (ج) اختزال (د) حذف

140- إذا تفاعل المركب (5) مع H_2 بوجود Ni وتفاعل المركب الناتج مع Na ثم فاعلنا الناتج مع المركب رقم (2) الناتج العضوي:141- عدد روابط σ في المركب (1) يساوي:

(أ) 7 (ب) 8 (ج) 9 (د) 10

142- عند تفاعل المركب (4) مع NaOH ساخن ينتج المركبين A و B وعند تفاعل المركب B مع HCl مخفف يتكوّن المركب الذي يتفاعل مع Na_2CO_3 صيغة المركب B:

(أ) 2 (ب) 1 (ج) 7 (د) 8

143- المركب العضوي الناتج من تفاعل المركب رقم (2) مع Mg بوجود إثير جاف ثم أضيف الناتج إلى (5) بوجود HCl:



** المركبات العضوية (E, D, C, B, A) تتكون من ثلاث ذرات كربون؛ أدرس المعلومات عن كل مركب ثم أجب عن الفروع: (148, 147, 146, 145, 144)

- يتفاعل المركب A فقط مع Br_2 بوجود CH_2Cl_2 ويختفي اللون.

- يتفاعل المركب D مع محلول فهلنج.

- يتفاعل C مع Na_2CO_3 ويتصاعد غاز CO_2 .- عند تفاعل B مع PCC بوجود CH_2Cl_2 ينتج مركب عضوي لا يتفاعل مع محلول تولنز.

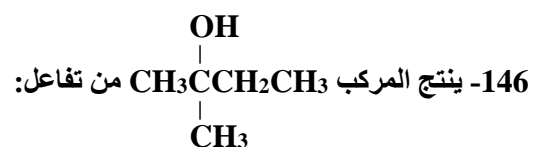
- المركب E هو أصغر صيغة مركب في عائلته.

144- المركب الذي يتفاعل بالاختزال ولا يتفاعل مع $LiAlH_4/Et$ في وسط حمضي:

(أ) A (ب) C (ج) D (د) E

145- المركب الذي يتأكسد باستخدام $K_2Cr_2O_7/H^+$ لتحضير المركب E:

(أ) A (ب) B (ج) C (د) D



147- يُمكن تحضير المركب C بخطوة واحدة من المركب:

(أ) A (ب) B (ج) D (د) E

148- لتحضير المركب E من المركب D أنواع التفاعلات التي تُستخدم:

(أ) تأكسد – استبدال – حذف – اختزال (ب) اختزال – استبدال – تأكسد
(ج) اختزال – حذف – إضافة – تأكسد (د) تأكسد – حذف – إضافة – تأكسد

** المركب العضوي A يتكوّن من ثلاث ذرات كربون عند تسخينه بوجود NaOH نتج المركب B وعند إضافة الماء في وسط حمضي إلى المركب B نتج المركب C؛ أجب عن الفروع (152, 151, 150, 149)

149- صيغة المركب العضوي A:

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$ (ج) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ (د) $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$

150- صيغة المركب العضوي B:

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ (ج) CH_3COONa (د) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$

151- صيغة المركب العضوي C:

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (ب) CH_3COOH (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ (د) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$

152- لتحويل المركب C إلى المركب A نستخدم:

(أ) HCl مركز (ب) NaCl و $\text{H}_2\text{SO}_4/\Delta$ (ج) KOH/Δ و $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$ (د) KOH و H_2/Ni

** المركب العضوي A صيغته $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ عند تفاعله مع NaBH_4 في وسط حمضي نتج المركب B وعند تفاعل A مع $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ في وسط حمضي نتج المركب C وعند تفاعل المركبين B و C في وسط حمضي ساخن نتج المركب العضوي D؛ أجب عن الفروع (157, 156, 155, 154, 153)

153- صيغة المركب العضوي A:

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ (د) CH_3COCH_3

154- صيغة المركب العضوي B:

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

155- صيغة المركب العضوي C:

(أ) CH_3COCH_3 (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

156- صيغة المركب العضوي D:

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
(ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

157- للتمييز مخبرياً بين كل من B و C نستخدم:

Br₂/CH₂Cl₂ (د)

NaHCO₃ (ج)

(ب) محلول تولنز

Na (أ)

** المركب العضوي A يتكوّن من أربع ذرات كربون عند تسخينه بوجود NaOH نتج المركبين B و C وعند أكسدة B بوجود K₂Cr₂O₇ في وسط حمضي نتج المركب D وعند تفاعل المركب D مع CH₃MgCl بوجود HCl نتج المركب E؛ أجب عن الفروع (158, 159, 160, 161, 162)

158- صيغة المركب العضوي A:

HCOOCH(CH₃)₂ (ب)

CH₃COOCH₂CH₃ (أ)

HCOOCH₂CH₂CH₃ (د)

CH₃CH₂COOCH₃ (ج)

159- صيغة المركب العضوي B:

CH₃CH₂CH₂OH (د)

CH₃OH (ج)

CH₃CHOHCH₃ (ب)

CH₃CH₂OH (أ)

160- صيغة المركب العضوي C:

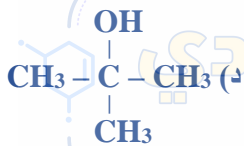
CH₃CH₂ONa (د)

CH₃CH₂COONa (ج)

CH₃COONa (ب)

HCOONa (أ)

161- صيغة المركب العضوي D:



CH₃CHOHCH₃ (ج)

CH₃CH₂CH₂OH (ب)

CH₃CH₂OH (أ)

162- إذا تفاعل المركب C مع HCl مخفف ينتج:

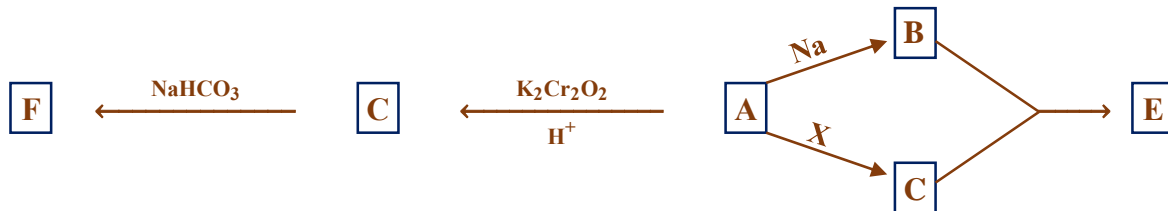
CH₃CHClCH₃ (د)

CH₃CH₂COOH (ج)

CH₃COOH (ب)

HCOOH (أ)

** في المخطط المركب العضوي A يتكون من ثلاث ذرات كربون؛ أدرسه ثم أجب عن الفروع (164, 165, 166, 167, 168)



163- صيغة المركب العضوي A:

CH₃COCH₃ (د)

CH₃CHOHCH₃ (ج)

CH₃CH₂CHO (ب)

CH₃CH₂CH₂OH (أ)

164- صيغة المركب العضوي C:

CH₃CH₂COOH (د)

CH₃COCH₃ (ج)

CH₃CH₂CHO (ب)

CH₃CH₂CH₂OH (أ)

165- صيغة المركب العضوي B:



166- صيغة المركب العضوي E:



167- صيغة المادة X في المخطط:



168- عند تحول C إلى F يتصاعد غاز:



** أدرس المخطط الآتي ثم أجب عن الفروع (176, 175, 174, 173, 172, 171, 170, 169)



169- المادة المستخدمة في التفاعل (1):



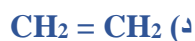
170- صيغة المركب العضوي A:



171- المادة المستخدمة في التفاعل (2):



172- صيغة المركب العضوي B:



173- المادة المستخدمة في التفاعل (3):



174- صيغة المركب العضوي C:



175- صيغة المادة الكيميائية المستخدمة في التفاعل رقم (4):



176- نوع التفاعلات الكيميائية في المخطط من (1) إلى (4):

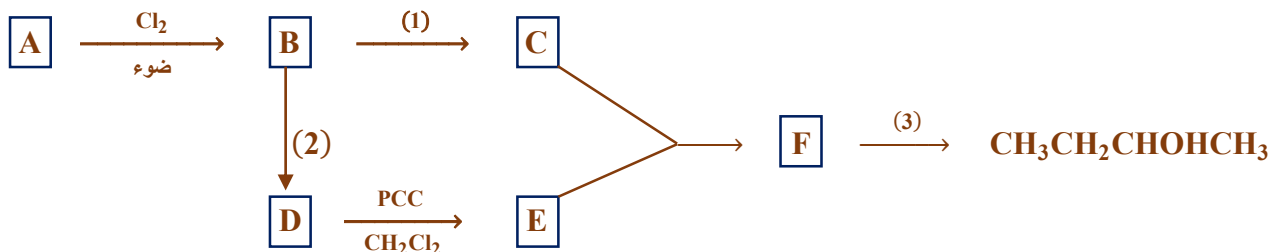
(أ) إضافة / استبدال / حذف / إضافة.

(ب) اختزال / استبدال / حذف / أكسدة.

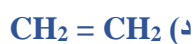
(ج) استبدال / استبدال / إضافة / أكسدة.

(د) اختزال / استبدال / استبدال / أكسدة.

** أدرس المخطط الآتي ثم أجب عن الفروع (177, 178, 179, 180, 181, 182, 183)



177- صيغة المركب العضوي A:



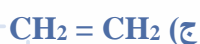
178- صيغة المركب العضوي B:



179- صيغة المركب العضوي C:



180- صيغة المركب العضوي D:



181- صيغة المركب العضوي E:



182- صيغة المركب العضوي F:



183- صيغة المادة المستخدمة في التفاعل رقم (2):



محبكم
عبدالله وجدي عوض

مع أصليبات الأمنيات لكم جميعاً
بالنجاح والتفوق بأعلى المصروفات
إن شاء الله

ب (1)	أ (2)	ج (3)	أ (4)	د (5)	ج (6)	أ (7)	ج (8)	ب (9)	أ (10)
ج (11)	د (12)	ج (13)	ب (14)	ب (15)	أ (16)	د (17)	ب (18)	أ (19)	أ (20)
ج (21)	د (22)	ب (23)	د (24)	ج (25)	أ (26)	أ (27)	ج (28)	ب (29)	ج (30)
د (31)	د (32)	أ (33)	ج (34)	أ (35)	ب (36)	ب (37)	د (38)	ج (39)	ج (40)
أ (41)	د (42)	ب (43)	أ (44)	ج (45)	ج (46)	ب (47)	ب (48)	أ (49)	د (50)
أ (51)	ب (52)	ب (53)	ج (54)	د (55)	ب (56)	ب (57)	أ (58)	ج (59)	أ (60)
ب (61)	د (62)	ب (63)	ج (64)	ب (65)	أ (66)	أ (67)	ج (68)	ب (69)	ج (70)
ب (71)	د (72)	د (73)	أ (74)	ج (75)	ج (76)	ب (77)	د (78)	أ (79)	ج (80)
أ (81)	ج (82)	ب (83)	ب (84)	د (85)	ج (86)	ج (87)	أ (88)	ب (89)	ج (90)
أ (91)	ب (92)	د (93)	د (94)	ب (95)	أ (96)	ب (97)	ب (98)	ج (99)	ج (100)
ب (101)	د (102)	أ (103)	ب (104)	أ (105)	ج (106)	ب (107)	أ (108)	ج (109)	د (110)
د (111)	أ (112)	ج (113)	ب (114)	أ (115)	أ (116)	ج (117)	د (118)	ج (119)	أ (120)
ب (121)	ج (122)	د (123)	ج (124)	أ (125)	ج (126)	أ (127)	ب (128)	ج (129)	أ (130)
ج (131)	ج (132)	أ (133)	ج (134)	ب (135)	ب (136)	د (137)	أ (138)	ج (139)	أ (140)
د (141)	ب (142)	ب (143)	أ (144)	ب (145)	د (146)	ج (147)	ج (148)	ب (149)	ب (150)
د (151)	أ (152)	ج (153)	أ (154)	ج (155)	ب (156)	ج (157)	ب (158)	ب (159)	أ (160)
د (161)	أ (162)	أ (163)	د (164)	ب (165)	ب (166)	أ (167)	ج (168)	ج (169)	د (170)
أ (171)	ب (172)	ب (173)	أ (174)	ج (175)	د (176)	ب (177)	ج (178)	ج (179)	د (180)
أ (181)	ب (182)	ب (183)							