أسـئـلـــــــــة مـقـترحـــــــــة

فـــــــي

مـــــادة الـكـيـــمـــيـــــــــاء

المستوى الثالث

للصف الثاني الثانوي العلمي

للدورة الصيفية

2016

إعداد الأستاذ:
محمد سالم دردس
079/9932064

محمد سالم دردس

(الأسئلة المقترحة على وحدة سرعة التفاعل)

السؤال الأول :

في التفاعل الآتي : $2N_2O_{5\,(g)} \longrightarrow 4NO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)}$

أ. عبرعن سرعة التفاعل على أساس اختفاء المواد المتفاعلة في وحدة الزمن (ث) بدلالة التركيز .

ب. اكتب العلاقة التي تعبر عن معدل سرعة استهلاك المادة (N_2O_5) ، ومعدل سرعة إنتاج المادة (NO_2) بدلالة التغير في تراكيز كل منهما مع الزمن .

ج. إذا كان معدل سرعة إنتاج (NO_2) يساوي (0,2) مول / لتر . ث ، فما معدل سرعة إنتاج (O_2) ؟

الإجابة النموذجية :

أ. سرعة التفاعل $= \frac{-\Delta[N_2O_5]}{\Delta \text{ن}}$

ب. $\frac{-1}{2}\frac{\Delta[N_2O_5]}{\Delta \text{ن}} = \frac{1}{4}\frac{\Delta([NO_2])}{\Delta \text{ن}}$

ج. معدل سرعة إنتاج (O_2) $= \frac{1}{4}$ معدل سرعة إنتاج (NO_2)

معدل سرعة إنتاج (O_2) $= \frac{1}{4} \times 0,2 = 0,05$ مول / لتر . ث

السؤال الثاني :

يبين الجدول الآتي بيانات التفاعل الافتراضي : $2A + B \longrightarrow 3X$

والذي رتبته الكلية تساوي (2) أجب عن الأسئلة التالية :

التجربة	[A] مول/ لتر	[B] مول/ لتر	سرعة التفاعل (مول/ لتر.ث)
1	0,02	0,010	$4,40 \times 10^{-2}$
2	0,02	0,015	$6,60 \times 10^{-2}$
3	0,05	0,015	س

1. ما مقدار سرعة التفاعل المشار إليها بالرمز (س) ؟
2. اكتب قانون السرعة لهذا التفاعل .
3. في التجربة رقم (1) إذا انخفض حجم وعاء التفاعل إلى النصف ، كم تصبح قيمة سرعة التفاعل ؟
4. إذا كانت سرعة استهلاك A تساوي (0,6) مول / لتر. ث ، فما سرعة إنتاج (X) ؟
5. ما وحدة (K) ؟

الإجابة النموذجية :

1. من التجربتين (1،2) **رتبة A = 1** ، وبما أن الرتبة الكلية = 2 فإن **رتبة B** = 2- 1 = 1
ولإيجاد قيمة (س) نأخذ التجربتين (2 ، 3) وبقسمة 3 / 2 :

$$\frac{\text{س}}{6,60 \times 10^{-2}} = \frac{K (0,015)^1 (0,05)^1}{K (0,02)^1 (0,015)^1} \leftrightarrow \text{س} = 16,5 \times 10^{-2} \text{ مول / لتر . ث}$$

2. سرعة التفاعل $= K [A]^1 [B]^1$

3. تتضاعف السرعة (4) مرات :
سرعة التفاعل $= 4 \times (4,40 \times 10^{-2}) = 17,6 \times 10^{-2}$ مول / لتر.ث

4. سرعة إنتاج X $= \frac{3}{2}$ سرعة استهلاك A

سرعة إنتاج X $= \frac{3}{2} \times 0,6 = 0,9$ مول / لتر.ث

5. (لتر / مول . ث)

السؤال الثالث :

في التفاعل الآتي : $A + B + C \longrightarrow$ نواتج

تم الحصول على البيانات المبينة في الجدول الآتي ، ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :

رقم التجربة	[A] مول / لتر	[B] مول / لتر	[C] مول / لتر	سرعة استهلاك C مول / لتر.ث
1	0,1	0,1	0,2	$2,2 \times 10^{-4}$
2	0,1	0,1	0,4	$4,4 \times 10^{-4}$
3	0,1	0,05	0,2	$2,2 \times 10^{-4}$
4	0,3	0,1	0,2	$6,6 \times 10^{-4}$
5	؟؟	0,1	0,1	$4,4 \times 10^{-4}$
6	0,2	0,2	0,2	؟؟

1. ما رتبة التفاعل بالنسبة لكل من المواد (A ، B ، C) ؟
2. أكتب قانون سرعة التفاعل .
3. احسب معدل استهلاك المادة C في التجربة رقم (6) .
4. احسب تركيز المادة A في التجربة رقم (5) .

الإجابة النموذجية :

1. رتبة C من التجربتين (1، 2) - [B] و [A] ثابت - :**(عند مضاعفة [C] مرتين تضاعفت سرعة التفاعل مرتين)**

↔ رتبة C = 1

رتبة B من التجربتين (1، 3) - [C] و [A] ثابت - : **(عند مضاعفة [B] مرتين بقيت سرعة التفاعل ثابتة)**

↔ رتبة B = صفر

رتبة A من التجربتين (1، 4)- [B] و [C] ثابت -:**(عند مضاعفة [A] 3 مرات تضاعفت سرعة التفاعل 3 مرات)**

↔ رتبة A = 1

2. سرعة التفاعل = $K [A]^1 [C]^1$

3. نأخذ أي تجربتين أحداهما رقم (6) ، مثلاً (6 ، 4) ونعوض في قانون السرعة ، ثم نقسم تجربة (6 / 4) :

$$\frac{\text{س}}{6,6 \times 10^{-4}} = \frac{K (0,2)^1 (0,2)^1}{K (0,2)^1 (0,3)^1}$$

↔ معدل استهلاك C = $4,4 \times 10^{-4}$ مول / لتر . ث

4. نأخذ أي تجربتين أحداهما رقم (5) ، مثلاً (3 ، 5) ونعوض في قانون السرعة ، ثم نقسم تجربة (5 / 3) :

$$\frac{4,4 \times 10^{-4}}{2,2 \times 10^{-4}} = \frac{K [A]^1 (0,1)^1}{K (0,2)^1 (0,1)^1}$$

↔ [A] = 0,4 مول / لتر

السؤال الرابع :

أ . ما أثر زيادة ضغط المواد المتفاعلة - في الحالة الغازية - على سرعة التفاعل الكيميائي ؟ (تقل ، تزداد ، تبقى ثابتة)

ب. ما أثر نقصان مساحة السطح المعرض للتفاعل على سرعة التفاعل الكيميائي ؟ (تقل ، تزداد ، تبقى ثابتة)

ج. عند وصول أي تفاعل كيميائي لحالة اتزان ، ماذا يحدث لسرعة التفاعلين الأمامي والعكسي ؟ (تقل ، تتساوى، تثبت)

الإجابة النموذجية :

أ. (تزداد) ب. (تقل) ج. (تتساوى)

السؤال الخامس:

في التفاعل الآتي : $4NO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2N_2O_5$ ، تم الحصول على البيانات المبينة في الجدول :

رقم التجربة	$[NO_2]$ مول / لتر	$[O_2]$ مول / لتر	سرعة إنتاج N_2O_5 مول / لتر. ث
1	3,5	1,5	3×10^{-2}
2	7	3	6×10^{-2}
3	3,5	6	$1,2 \times 10^{-1}$

1. ما رتبة التفاعل لكل من المادتين O_2 ، NO_2 ؟
2. اكتب قانون سرعة التفاعل .
3. احسب سرعة التفاعل عندما يكون $[O_2] = [NO_2] = 4,5$ مول / لتر
4. احسب معدل استهلاك (NO_2) في التجربة رقم (1) .
5. ما العلاقة بين معدل سرعة تكون N_2O_5 ومعدل سرعة استهلاك O_2 ؟

الإجابة النموذجية :

1. رتبة $O_2 = 1$ رتبة $NO_2 =$ صفر
2. سرعة التفاعل $= K [O_2]^1$
3. من التجربة رقم (1) : $K = \frac{3 \times 10^{-2}}{(1,5)^1} = 2 \times 10^{-2}$ ث$^{-1}$

   ↔ سرعة التفاعل $= 2 \times 10^{-2} \times 4,5 = 9 \times 10^{-2}$ مول / لتر. ث
4. معدل استهلاك NO_2 = ضعف إنتاج $N_2O_5 = 6 \times 10^{-2}$ مول / لتر. ث
5. $\frac{1}{2} \frac{\Delta [N_2O_5]}{\Delta \text{ن}} = - \frac{\Delta [O_2]}{\Delta \text{ن}}$

السؤال السادس :

في التفاعل الآتي : $2NO_{2\,(g)} + F_{2\,(g)} \longrightarrow 2\,NO_2F_{\,(g)}$

إذا علمت أن قيمة ثابت سرعة التفاعل تساوي (2×10^{-4}) لتر/ مول .ث ، وأنه عند مضاعفة $[F_2]$ بقيت سرعة التفاعل ثابتة ، أجب عن الأسئلة الآتية :

1. اكتب قانون سرعة التفاعل .
2. احسب سرعة التفاعل إذا كان $[F_2] = [NO_2] = 0,2$ مول / لتر .
3. كم مرة تتضاعف سرعة التفاعل عند مضاعفة $[F_2]$ مرتين و $[NO_2]$ ثلاث مرات ؟

الإجابة النموذجية :

1. بما أن وحدة ثابت سرعة التفاعل هي (لتر / مول .ث) فإن **الرتبة الكلية للتفاعل = 2**

   وعند مضاعفة $[F_2]$ بقيت سرعة التفاعل ثابتة ، فإن **رتبة F_2** = صفر ↔ **رتبة NO_2** = 2

   سرعة التفاعل $= K [NO_2]^2$
2. سرعة التفاعل $= K [NO_2]^2$

   سرعة التفاعل $= 2 \times 10^{-4} (0,2)^2 = 8 \times 10^{-6}$ مول / لتر . ث
3. تتضاعف السرعة (9) مرات

محمد سلام دروس

السؤال السابع :

ادرس المعلومات الآتية لتفاعل ما :

- معدل حرارة التفاعل (ΔH) = - 80 كيلو جول
- طاقة وضع النواتج = 20 كيلو جول
- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون عامل مساعد = 80 كيلو جول
- طاقة وضع المعقد المنشط بوجود عامل مساعد = 150 كيلو جول

1. جد مقدار كل مما يلي :
   أ. طاقة وضع المعقد المنشط بدون عامل مساعد .
   ب. طاقة وضع المواد المتفاعلة .
   ج. طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود العامل المساعد .
   د. طاقة التنشيط للتفاعل للتفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد .
   هـ. طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون العامل المساعد .
   و. الانخفاض في طاقة المعقد المنشط نتيجة استخدام العامل المساعد.
2. هل التفاعل ماص أم طارد للطاقة ؟
3. أيهما أسرع التفاعل الأمامي أم العكسي ؟
4. ما أثر زيادة درجة الحرارة على كل من : (تزداد ، تبقى ثابتة ، تقل)

أ) معدل الطاقة الحركية للجزيئات ؟ ب) طاقة التنشيط للتفاعل ؟ ج) عدد التصادمات الفعالة ؟

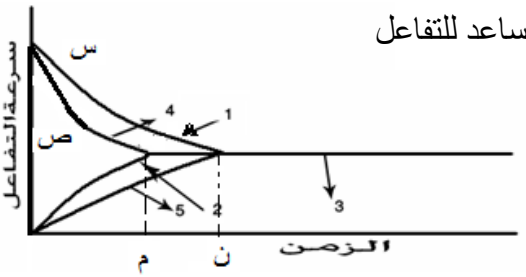
الإجابة النموذجية :

أ. (100 +80 = 180) كيلو جول ب. (100) كيلو جول
ج. (150 - 20 = 130) كيلو جول د. (150 - 100 = 50) كيلو جول
هـ. (180 - 20 = 160) كيلو جول و. (180 - 150 = 30) كيلو جول
2. طارد للطاقة 3. التفاعل الأمامي
4. أ. (تزداد) ب. (تبقى ثابتة) ج. (تزداد)

السؤال الثامن:

أدرس الشكل المجاور والذي يمثل سرعة التفاعل بدون وبوجود العامل المساعد للتفاعل

$A + B \rightleftharpoons AB$ ثم أجب عما يلي :



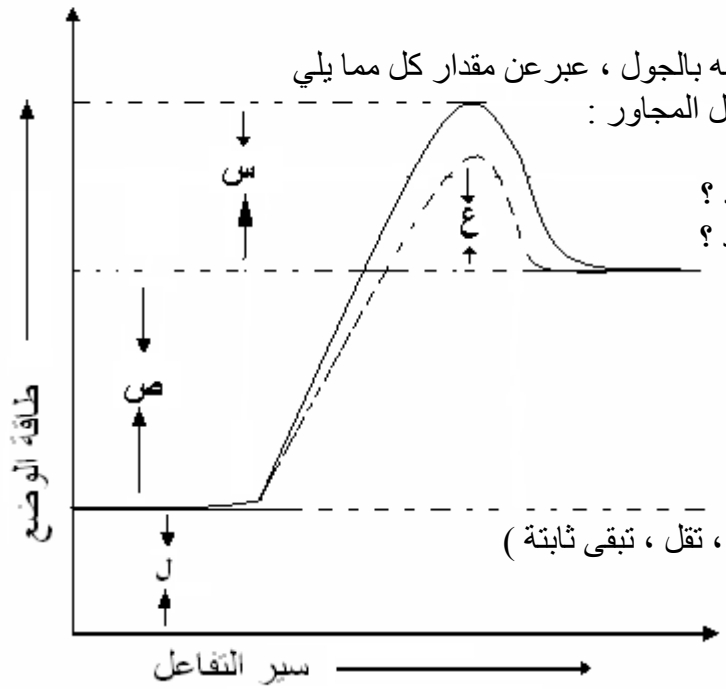
أ) ماذا تمثل كل من الارقام (1،2،3،4،5) ؟
ب) أيهما أسرع عند بدء التفاعل ، التفاعل الأمامي **أم** التفاعل العكسي ؟
ج. ما اثر العامل المساعد على كل من ؟
1. سرعتي التفاعلين الأمامي والعكسي ؟ 2. حالة الاتزان ؟
د) ما ذا يحدث لتركيز كل من (A ، B) عند حالة الاتزان ؟ فسر إجابتك
هـ) أيهما يمكن أن تكون قيمتها تساوي صفراً (سرعة التفاعل الأمامي أم العكسي) ؟ فسر إجابتك .
و) ما الرمز الذي يُمثل الزمن اللازم لوصول التفاعل لحالة الاتزان بدون عامل مساعد ؟
ز) ما الرمز الذي يُمثل الزمن اللازم لوصول التفاعل لحالة الاتزان بوجود عامل مساعد ؟

الإجابة النموذجية :

أ) 1: سرعة التفاعل الأمامي بدون عامل مساعد 2: سرعة التفاعل العكسي بوجود عامل مساعد 3: حالة اتزان
4: سرعة التفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد 5: سرعة التفاعل العكسي بدون عامل مساعد
ب) التفاعل الأمامي
ج) 1. تزداد 2. لا يتأثر وضع الاتزان بوجود العامل المساعد وإنما تزداد سرعة وصول التفاعل لحالة الاتزان .
د) تثبت ، نظراً لوصول التفاعل لحالة الاتزان حيث تتساوى سرعتي التفاعلين الأمامي والعكسي .
هـ) سرعة التفاعل العكسي لأن تراكيز المواد الناتجة عند بداية التفاعل تساوي صفراً ، أما المواد المتفاعلة فهي دائماً موجودة في النظام .
و) (ن) ز) (م)

السؤال التاسع :

يمثل الشكل أدناه علاقة بين سير تفاعل ما وطاقة وضعه بالجول ، عبر عن مقدار كل مما يلي **باستخدام الرموز (س ، ص ، ع ، ل)** المبينة في الشكل المجاور :



1. طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون عامل مساعد ؟
2. طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود العامل المساعد ؟
3. طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود العامل المساعد ؟
4. طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون عامل مساعد ؟
5. مقدار النقصان في طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بعد استخدام العامل المساعد ؟
6. ما مقدار طاقة وضع المعقد المنشط غير المساعد ؟
7. ما مقدار طاقة وضع المعقد المنشط المساعد ؟
8. التغير في المحتوى الحراري للتفاعل ($H\Delta$) ؟
9. ما أثر إضافة العامل المساعد على كل من ؟ (تزداد ، تقل ، تبقى ثابتة)

أ. ΔH ؟ ب. سرعة التفاعل ؟

ج. زمن سير التفاعل ؟ د. طاقة التنشيط ؟

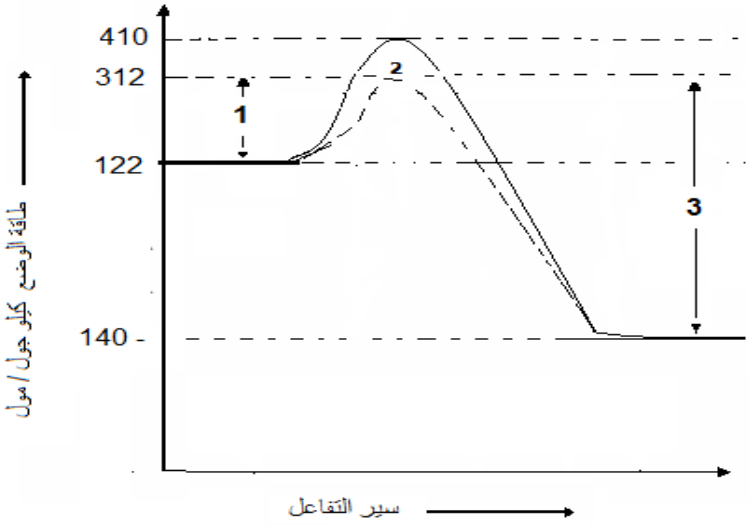
الإجابة النموذجية :

1. (س + ص)
2. (ع)
3. (ص + ع)
4. (س)
5. (س - ع)
6. (س + ص + ل)
7. (ع + ص + ل)
8. (ص)
9. أ. تبقى ثابتة ب. تزداد ج . يقل د. تقل

السؤال العاشر :

يُمثل الشكل المجاور سير التفاعل الافتراضي :

$$A_2 + B_2 \rightleftharpoons 2AB$$



معتمدًا عليه ، أجب عن الأسئلة الآتية :

أ) إلى ماذا تشير الأرقام (1،2،3) ؟

ب) ما قيمة كل مما يأتي ؟

1. طاقة المعقد المنشط بوجود عامل مساعد ؟
2. طاقة التنشيط العكسي بدون عامل مساعد؟
3. طاقة التنشيط الأمامي بوجود عامل مساعد؟
4. التغير في طاقة المعقد المنشط نتيجة استخدام العامل المساعد؟
5. الانخفاض في طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي نتيجة استخدام العامل المساعد ؟
6. طاقة وضع المواد الناتجة بدون عامل مساعد ؟
7. طاقة وضع المواد المتفاعلة ؟
8. التغير في المحتوى الحراري بوجود عامل مساعد ؟

ج) لماذا يُعد هذا التفاعل طارداً للطاقة ؟

د) أيهما أسرع تكون AB أم تفككه ؟

هـ) ما أثر إضافة العامل المساعد على كل من (تزداد ، تقل ، تبقى ثابتة) :

1. طاقة وضع المواد المتفاعلة ؟
2. طاقة المعقد المنشط ؟

الإجابة النموذجية :

أ) (1) : تُشير إلى طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود العامل المساعد
(2) : تُشير إلى المعقد المنشط بوجود العامل المساعد
(3) : تُشير إلى طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود العامل المساعد

ب) 1. (312) كيلو جول/ مول
2. (550) كيلو جول / مول
3. (190) كيلو جول / مول
4. (98) كيلو جول / مول
5. (98) كيلو جول / مول
6. (-140) كيلو جول / مول
7. (122) كيلو جول/ مول
8. (- 262) كيلو جول/ مول

ج) لأن طاقة وضع المواد الناتجة أقل من طاقة وضع المواد المتفاعلة **أو** لأن التغير في المحتوى الحراري ($H\Delta$) سالب .

د) تكون AB

هـ) 1. (تبقى ثابتة)
2.(تقل)

السؤال الحادي عشر :

ادرس المعلومات الآتية المُتعلقة بتفاعل ما ، ثم **أجب عن الأسئلة التي تليها :**

ΔH	طاقة وضع المواد الناتجة	طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون عامل مساعد	مقدار الانخفاض في طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي عند إضافة العامل المساعد
30 كيلوجول	50 كيلوجول	100 كيلوجول	20 كيلوجول

1. ما مقدار طاقة وضع المواد المتفاعلة ؟
2. ما مقدار طاقة وضع المعقد المنشط بوجود عامل مساعد ؟
3. ما مقدار طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون العامل المساعد ؟
4. ما مقدار طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود العامل المساعد ؟
5. ما قيمة الانخفاض في طاقة التنشيط للتفاعل العكسي نتيجة استخدام العامل المساعد؟
6. ما أثر زيادة درجة الحرارة على سرعة التفاعل الماص للطاقة؟ (تزداد ، تبقى ثابتة ، تقل)

الإجابة النموذجية :

1. (20) كيلو جول
2. (100) كيلو جول
3. (70) كيلو جول
4. (80) كيلو جول
5. (20) كيلو جول
6. (تزداد)

السؤال الثاني عشر :

فسِر ما يلي :

1. لا تؤدي جميع التصادمات بين دقائق المواد المتفاعلة إلى حدوث تفاعل ؟
2. زيادة سرعة التفاعل الكيميائي بزيادة درجة الحرارة حسب نظرية التصادم ؟

الإجابة النموذجية :

1. وذلك لأن بعض التصادمات تكون غير فعالة فلا تُكون النواتج المطلوبة ، لعدم امتلاكها الحد الأدنى من طاقة التنشيط .
2. بازدياد درجة الحرارة يزداد عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط أو أعلى منها فتزداد عدد التصادمات التي تؤدي إلى تكوين نواتج ، فتزداد سرعة التفاعل الكيميائي .

(الأسئلــة الــمقــترحـــــة على وحـدة الـحمـوض والـقواعـد)

السؤال الأول :

أ) فسر السلوك الحمضي للحمض CH_3COOH حسب :

1. أرهينيوس
2. برونستد- لوري

ب) حدد حمض وقاعدة لويس في محلول $[Fe(CN)_6]^{-3}_{(aq)}$

ج) فسِر بالمعادلات فقط تأثير كل من الملحين الآتيين :

1. NH_4Br
2. NaF

الإجابة النموذجية :

أ) **1. حسب أرهينيوس :**

$$CH_3COOH \xrightleftharpoons{H_2O} CH_3COO^-_{(aq)} + H^+$$

يعتبر CH_3COOH حمضاً حسب أرهينيوس لأنه زاد من تركيز (H^+) عند إذابته بالماء .

2. حسب برونستد- لوري :

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+_{(aq)}$$

يعتبر CH_3COOH حمضاً حسب مفهوم برونستد- لوري لأنه منح البروتون (H^+) للماء .

ب) حمض لويس : Fe^{3+} قاعدة لويس : CN^-

ج)

1. $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$
2. $F^- + H_2O \rightleftharpoons HF + OH^-$

السؤال الثاني :

وضِح المقصود بكل من :

1. حمض برونستيد- لوري
2. قاعدة أرهينيوس
3. التأين الذاتي للماء

الإجابة النموذجية :

1. حمض برونستيد- لوري : هومادة (أيونا ت أو جزيئات) قادرة على منح البروتون (H^+) لمادة أخرى في التفاعل .
2. قاعدة أرهينيوس : هي مادة تزيد من تركيز ايون الهيدروكسيد (OH^-) عند إذابتها في الماء .
3. التأين الذاتي للماء : سلوك بعض جزيئات الماء كحمض وبعضها كقاعدة في التفاعل نفسه وفق برونستد- لوري لينتج $(OH^-$ و $H_3O^+)$.

السؤال الثالث :

1. أيهما يسلك كحمض وكقاعدة حسب مفهوم برونستيد- لوري ($HCOO^-$ أم HCO_3^-) ؟
2. أيهما يُعد حمض حسب مفهوم لويس **فقط** (HCl أم $B(OH)_3$) ؟
3. أي الحمضين يتأين جزئياً عند إذابته في الماء (H_2SO_3 أم $HClO_4$) ؟
4. أي المحلولين له أعلى PH - متساوية التركيز- (KCN أم CH_3NH_3Cl) ؟
5. أي الملحين قاعدي التأثير (NaF أم KCl) ؟
6. أيهما يسلك كقاعدة حسب مفهوم لويس (CN^- أم Fe^{3+}) ؟

الإجابة النموذجية :

1. (HCO_3^-)
2. ($B(OH)_3$)
3. (H_2SO_3)
4. (KCN)
5. (NaF)
6. (CN^-)

السؤال الرابع :

احسب كتلة محلول هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ في محلول حجمه (5) لتر وقيمة (PH) للمحلول تساوي (13)

الإجابة النموذجية : (ك . م لـ $Ba(OH)_2$ = 136 غم / مول)

$[H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-13}$ مول / لتر

$[OH^-] = \frac{K_w}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14} \times 1}{10^{-13} \times 1} = 10^{-1} \times 1$ مول / لتر

$[Ba(OH)_2] = \frac{10^{-1} \times 1}{2} = 0,05$ مول/ لتر

$[Ba(OH)_2] = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم (لتر)}} = 0,05 \leftrightarrow \frac{\text{عدد المولات}}{5} = 0,25$ مول $\leftrightarrow$ عدد المولات =

عدد المولات $= \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} = 0,25 \leftrightarrow \frac{\text{الكتلة}}{136} =$ الكتلة = 34 غم

السؤال الخامس :

اعتماداً على الجدول الآتي لبعض القواعد الضعيفة بتراكيز متساوية (0,01 مول/ لتر) أجب عن الأسئلة الآتية :

صيغة القاعدة	K_b
$C_2H_5NH_2$	$6,4 \times 10^{-4}$
N_2H_4	1×10^{-6}
CH_3NH_2	4×10^{-4}
NH_3	2×10^{-5}
$C_6H_5NH_2$	4×10^{-10}

1. ما صيغة القاعدة الأضعف ؟
2. ما صيغة الحمض المرافق الذي لقاعدته أعلى رقم هيدروجيني ؟
3. أي القواعد لها $[OH^-]$ أعلى ؟
4. أي القواعد لها أعلى $[H_3O^+]$ ؟
5. أيها أقوى كحمض مرافق (NH_4^+ **أم** $N_2H_5^+$) ؟
6. أي القواعد تتفاعل بدرجة أكبر مع الماء ؟
7. هل تتوقع أن تكون PH لمحلول NH_3 الذي تركيزه (0,001 مول/ لتر) أكبر أم أقل من (11) ؟ وضِح إجابتك
8. أكتب معادلة تمثل تفاعل $C_2H_5NH_2$ مع $C_6H_5NH_3^+$ ، ثم حدد الجهة التي يرجحها الاتزان .
9. أكتب معادلة تأين (CH_3NH_2) في الماء ، ثم احسب تركيز أيون الهيدرونيوم لها .

الإجابة النموذجية :

1. ($C_6H_5NH_2$)
2. ($C_2H_5NH_3^+$)
3. ($C_2H_5NH_2$)
4. ($C_6H_5NH_2$)
5. ($N_2H_5^+$)
6. ($C_2H_5NH_2$)
7. أقل من (11) لأن NH_3 قاعدة ضعيفة تتأين جزئياً فيكون تركيز $[OH^-]$ أقل من (10^{-3}) فتكون PH أقل من (11)
8. $C_2H_5NH_2 + C_6H_5NH_3^+ \rightleftharpoons C_2H_5NH_3^+ + C_6H_5NH_2$

يرجح الاتزان نحو اليمين **أو** (الاتجاه الأمامي) .

9. $CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$

$\frac{[CH_3NH_3^+][OH^-]}{[CH_3NH_2]} = K_b$ **(هنا $[CH_3NH_3^+] = [OH^-]$)**

$4 \times 10^{-4} = \frac{س \times س}{0,01} \leftrightarrow س^2 = 4 \times 10^{-6} \leftrightarrow س = 2 \times 10^{-3}$ مول / لتر $= [OH^-]$

$[H_3O^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \frac{10^{-14} \times 1}{10^{-3} \times 2} = 5 \times 10^{-12}$ مول / لتر

السؤال السادس :

اعتماداً على الجدول المجاور وقيم [OH^-] لعدد من القواعد الضعيفة تركيز كل منها (0,01) مول/ لتر أجب عما يأتي :

صيغة القاعدة	[OH^-] مول / لتر
C_5H_5N	4×10^{-6}
$C_6H_5NH_2$	2×10^{-6}
CH_3NH_2	4×10^{-2}
N_2H_4	1×10^{-5}
NH_3	1×10^{-4}

1. ما صيغة القاعدة الأقوى ؟
2. ما صيغة الحمض المرافق الأقوى ؟
3. أي القواعد تتأين بدرجة ضئيلة ؟
4. أي القواعد محلولها له أقل قيمة pH ؟
5. أي القواعد لها أقل [H_3O^+] ؟
6. ما صيغة الحمض المرافق الذي قاعدته هي الأقوى ؟
7. اكتب معادلة تفاعل القاعدة (C_5H_5N) مع الماء ، ثم حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة في التفاعل .
8. أكمل المعادلة الآتية ثم حدد أي الاتجاهين يرجح الاتزان :

$$NH_4^+ + N_2H_4 \rightleftharpoons \ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots\ldots$$

9. احسب (K_b) لمحلول القاعدة $C_6H_5NH_2$.

الإجابة النموذجية :

1. CH_3NH_2
2. $C_6H_5NH_3^+$
3. $C_6H_5NH_2$
4. $C_6H_5NH_2$
5. CH_3NH_2
6. $CH_3NH_3^+$
7. $C_5H_5N + H_2O \rightleftharpoons C_5H_5NH^+ + OH^-$

قاعدة — حمض — حمض مرافق — قاعدة مرافقة

الأزواج المترافقة هي : (C_5H_5N / $C_5H_5NH^+$) و (H_2O / OH^-)

8. $NH_4^+ + N_2H_4 \rightleftharpoons {}_5^+ \quad NH_3 + N_2H$

يرجح الاتزان نحو اليسار **أو** نحو الاتجاه العكسي

9. $C_6H_5NH_2 + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5NH_3^+ + OH^-$

$$\frac{[C_6H_5NH_3^+]\,[OH^-]}{[C_6H_5NH_2]} = K_b \qquad \textbf{(} [C_6H_5NH_3^+] = [OH^-] \textbf{)}$$

$$K_b = \frac{(2 \times 10^{-6})^2}{1 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-10}$$

السؤال السابع :

لديك محلولان تركيز كل منهما (0,1) مول/ لتر: المحلول **CH_3COOH** ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) والمحلول **HF** ($K_a = 7 \times 10^{-4}$) :

1. أي المحلولين له أقل قيمة PH ؟ فسِر .
2. أيهما أقوى كقاعدة (CH_3COO^- **أم** F^-) ؟
3. أي التفاعلين الآتيين يتوقع حدوثه ؟ فسِر إجابتك :

1. $CH_3COOH + F^- \longrightarrow CH_3COO^- + HF$
2. $HF + CH_3COO^- \longrightarrow F^- + CH_3COOH$

الإجابة النموذجية :

1. **محلول (HF)** لأنه حمض أقوى - له K_a أعلى - وبالتالي أعلى تركيز H_3O^+ من المحلول (CH_3COOH) .
2. (CH_3COO^-) .
3. **التفاعل الثاني** ، لأن محلول CH_3COOH أضعف من محلول HF - له K_a أقل - وبالتالي يحدث التفاعل نحو الاتجاه الأمامي أي نحو الأضعف .

السؤال الثامن :

الجدول الآتي يبين عددا من المحاليل الافتراضية وقيم pH لها :

المحلول الافتراضي	A	B	C	D	E	F
pH	4,5	8,3	0	7	14	1

1. أي المحاليل يمثل :

أ. القاعدة الأقوى ب. الحمض الأقوى ج. محلول NaCl

د. محلول HNO_3 تركيزه (0,1) مول / لتر .

هـ. قاعدة فيها $[OH^-] = 2 \times 10^{-6}$ مول / لتر

و. حمضاً فيه $[H_3O^+] = 3 \times 10^{-5}$ مول / لتر

2. أي المحلولين (E أم B) له أكبر قيمة K_b ؟

3. أي من محاليل الأملاح **لا** تتميه عند إذابتها في الماء ؟

4. أي المحلولين (A أم C) له أعلى $[H_3O^+]$ ؟

5. إذا كان تركيز المحلول (B) يساوي (0,2) مول / لتر ، احسب قيمة K_b لهذا المحلول .

(لو 3 = 0,5 ، لو 5 = 0,7)

الإجابة النموذجية :

1. أ. (E) ب. (C) ج. (D) د. (F) هـ. (B) و. (A)

2. (E) 3. (D) 4. (C)

5. $[H_3O^+] = 10^{-8,3} = 10^{-0,7} \times 10^{-9} = 5 \times 10^{-9}$ مول / لتر

$[OH^-] = \frac{K_w}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14} \times 1}{10^{-9} \times 5} = 2 \times 10^{-6}$ مول / لتر

$K_b = \frac{(2 \times 10^{-6})^2}{2 \times 10^{-1}} = 2 \times 10^{-11}$

السؤال التاسع :

محلول منظم حجمه 1 لتر مكون من القاعدة N_2H_4 بتركيز (0,1) مول/ لتر والملح N_2H_5Br بتركيز(0,2) مول / لتر ، إذا علمت أن (K_b للقاعدة $= 1 \times 10^{-6}$ ، ك.م NaOH = 40 غم/ مول) أجب عما يلي :

1. اكتب معادلة تأين N_2H_4 في الماء .
2. ما صيغة الأيون المشترك في المحلول ؟
3. احسب قيمة pH للمحلول بعد إضافة (2)غم من NaOH الصلب إلى المحلول المنظم (أهمل التغير في الحجم)

الإجابة النموذجية :

1. $N_2H_4 + H_2O \rightleftharpoons N_2H_5^+ + OH^-$

$N_2H_5Br \xrightarrow{H_2O} N_2H_5^+ + Br^-$

2. الأيون المشترك هو ($N_2H_5^+$)

3. نحسب [NaOH] :

عدد مولات (NaOH) = الكتلة / الكتلة المولية = 2 / 40 = 0,05 مول

[NaOH] = عدد المولات / حجم المحلول = 0,05 / 1 = 0,05 مول / لتر = $[OH^-]$

إضافة القاعدة القوية (OH^-) فإنها تتفاعل مع الحمض المرافق ($N_2H_5^+$) فيقل تركيزه ، ويزداد تركيز القاعدة (N_2H_4):

$[N_2H_4] = 0,1 + 0,05 = 0,15$ مول / لتر $\quad [N_2H_5^+] = 0,2 - 0,05 = 0,15$ مول / لتر

$$K_b = \frac{[OH^-]\,[N_2H_5^+]}{[N_2H_4]}$$

$$[OH^-] = 1 \times 10^{-6} \text{ مول / لتر} \leftarrow \frac{[OH^-] \times 0,15}{0,15} = 1 \times 10^{-6}$$

$$[H_3O^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-6}} = 1 \times 10^{-8} \text{ مول / لتر}$$

$$PH = -\log [H_3O^+] = -\log (1 \times 10^{-8}) = 8 - \log 1 = 8$$

السؤال العاشر :

محلول مكون من الحمض HOCl تركيزه (0,3) مول / لتر والملح NaOCl فإذا علمت أن K_a للحمض (3×10^{-8}) :

1. ما صيغة الايون المشترك ؟
2. احسب تركيز الملح إذا كانت pH للمحلول = 8
3. احسب $[H_3O^+]$ عند إذابة (0,1) مول / لتر من HCl في المحلول (أهمل تغير حجم المحلول)
4. ما أثر إضافة الملح (NaOCl) على $[OH^-]$ لمحلول القاعدة ؟ (تبقى ثابتة ، تزداد ، تقل)

الإجابة النموذجية :

1. (OCl^- **أو** ClO^-)
2. $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-8}$ مول / لتر

$$K_a = \frac{[H_3O^+]\,[\text{الملح}]}{[\text{الحمض}]}$$

$$3 \times 10^{-8} = \frac{1 \times 10^{-8}\,[\text{الملح}]}{3 \times 10^{-1}}$$

$[\text{الملح}] = 0,9$ مول/ لتر

3. عند إضافة الحمض HCl تصبح التراكيز كما يلي :

$[HClO] = 0,1 + 0,3 = 0,4$ مول/ لتر $\quad [OCl^-] = 0,9 - 0,1 = 0,8$ مول/ لتر

$$[H_3O^+] = \frac{0,4 \times 3 \times 10^{-8}}{0,8} = 1,5 \times 10^{-8} \text{ مول / لتر}$$

4. تزداد

السؤال الحادي عشر:

محلول من القاعدة NH_3 تركيزه (0,02) مول / لتر ، وقيمة pH له تساوي (10) ، أضيفت له بلورات من الملح $(NH_4)_2SO_4$ ، فتغيرت قيمة pH بمقدار(2) ، إذا كانت K_b للقاعدة تساوي (2×10^{-5}) :

1. ما صيغة الايون المشترك ؟
2. احسب $[(NH_4)_2SO_4]$ المضاف للمحلول (أهمل التغير في الحجم) .
3. ما أثر إضافة الملح $(NH_4)_2SO_4$ على $[H_3O^+]$ ؟ (تبقى ثابتة ، تزداد ، تقل)

الإجابة النموذجية :

1. NH_4^+
2. (PH) للمحلول تقل لأن تأثير الملح $(NH_4)_2SO_4$ حمضي فتصبح :

$PH = 10 - 2 = 8$

$[H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-8}$ مول / لتر

$[OH^-] = \frac{K_w}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14} \times 1}{10^{-8} \times 1} = 10^{-6} \times 1$ مول / لتر

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

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

$[NH_4^+] = 0,4$ مول / لتر $\leftrightarrow$ $\frac{[NH_4^+]\,(10^{-6} \times 1)}{0,02} = 10^{-5} \times 2$

$[(NH_4)_2SO_4] = \frac{[NH_4^+]}{2} = \frac{0,4}{2} = 0,2$ مول / لتر

3. يزداد

السؤال الثاني عشر:

محلول منظم يتكون من الحمض (HCOOH) تركيزه (0,5) مول/ لتر والملح (HCOOK) تركيزه (0,1) مول/ لتر ، وقيمة pH له تساوي (3,2) ، إذا علمت أن (K_a للحمض HCOOH $= 2 \times 10^{-4}$ ، لو 4 = 0,6)

1. اكتب معادلة تأين الحمض في الماء .
2. ما صيغة الايون المشترك ؟
3. إذا تغيرت (pH) بمقدار(0,2) عند إضافة القاعدة NaOH إلى المحلول المنظم ، احسب [NaOH] المضافة .
4. ما طبيعة تأثير الملح HCOOK (حمضي ، قاعدي ، متعادل) ؟

الإجابة النموذجية :

1.

$$HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$$

2. $(HCOO^-)$

3. عند إضافة القاعدة (NaOH) إلى المحلول فإن قيمة (PH) للمحلول تزداد فتصبح :

$PH = 3,2 + 0,2 = 3,4$

$[H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-3,4} = 10^{0,6} \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-4}$ مول / لتر

إضافة القاعدة القوية (OH^-) تتفاعل مع الحمض (HCOOH) فيقل تركيزه ويزداد تركيز القاعدة المرافقة ($HCOO^-$) :

$[HCOOH] =$ س $- 0,5$ $\qquad$ $[HCOO^-] =$ س $+ 0,1$

$$\frac{(\text{س} + 0,1) \times 4 \times 10^{-4}}{(\text{س} - 0,5)} = 2 \times 10^{-4}$$

$\leftrightarrow$ س $= 0,1$ مول / لتر $= [NaOH]$

3. قاعدي

إعداد الأستاذ :
محمد سالم دردس
079/9932064

(الأسئلــة الــمقــترحـــــة على وحـدة التأكسد والاختزال)

السؤال الأول :

في معادلة التفاعل الآتي :

$$BrO_3^- + H_2O_2 \xrightarrow{H^+} Br_2 + O_2$$

1. اكتب معادلة موزونة لنصف تفاعل الاختزال .
2. اكتب معادلة موزونة لنصف تفاعل التأكسد .
3. ما عدد تأكسد الأكسجين في كل مما يأتي ؟ (BrO_3^- , H_2O_2 , O_2)
4. حدد العامل المؤكسد.

الإجابة النموذجية :

1. نصف تفاعل الاختزال : $2BrO_3^- + 12H^+ + 10e^- \longrightarrow Br_2 + 6H_2O$
2. نصف تفاعل التأكسد : $H_2O_2 \longrightarrow O_2 + 2H^+ + 2e^-$
3. $(Br\underline{O_3^-}) = 2-$ $(H_2\underline{O_2}) = 1-$ $(\underline{O_2}) =$ صفر
4. BrO_3^-

السؤال الثاني :

التفاعل الآتي يحدث في **وسط قاعدي :**

$$\mathbf{Pb(OH)_3^- + ClO^- \xrightarrow{OH^-} PbO_2 + Cl^-}$$

1. ما عدد تأكسد Pb في المركب ($Pb(OH)_3^-$) ؟
2. ما صيغة العامل المؤكسد في التفاعل ؟
3. وازن المعادلة بطريقة نصف التفاعل .

الإجابة النموذجية :

1. (2+)
2. (ClO^-)
3.

$$Pb(OH)_3^- \longrightarrow PbO_2 + H_2O + H^+ + 2e^-$$
$$ClO^- + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow Cl^- + H_2O$$

$$Pb(OH)_3^- \xrightarrow{H^+} PbO_2 + H_2O + \cancel{H^+} + \cancel{2e^-}$$
$$ClO^- + \cancel{2H^+} + \cancel{2e^-} \longrightarrow Cl^- + H_2O$$

$$Pb(OH)_3^- + ClO^- + H^+ \longrightarrow PbO_2 + Cl^- + 2H_2O$$

السؤال الثالث :

وازن بخطوات المعادلة الكيميائية الآتية بطريقة نصف التفاعل في **وسط قاعدي** :

$$CH_3\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}H + Ag^+ \xrightarrow{OH^-} CH_3\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}O^- + Ag$$

الإجابة النموذجية :

$$CH_3 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - H + H_2O \longrightarrow CH_3 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - O^- + 3H^+ + 2e^-$$

$$2Ag^+ + 2e^- \longrightarrow 2Ag$$

في وسط حمضي :

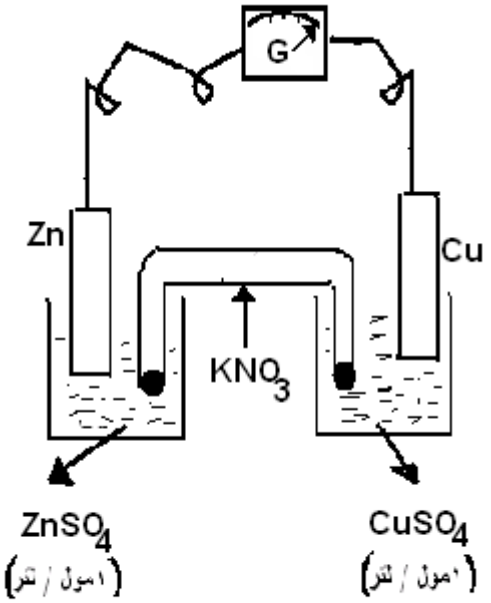
$$CH_3 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - H + 2Ag^+ + H_2O \longrightarrow CH_3 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - O^- + 2Ag + 3H^+$$

في وسط قاعدي :

$$CH_3 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - H + 2Ag^+ + 3OH^- \longrightarrow CH_3 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - O^- + 2Ag + 2H_2O$$

السؤال الرابع :

يمثل الشكل المجاور خلية غلفانية مكونة من قطبي (Cu / Zn) ومحاليلهما ، ادرسها ثم أجب عما يلي :



1. حدد المصعد والمهبط .
2. اكتب معادلة نصف التفاعل عند كل قطب .
3. اكتب المعادلة الموزونة للتفاعل الكلي .
4. حدد اتجاه حركة أيونات (K^+) في القنطرة الملحية .
5. ماذا يحدث لكتلة صفيحة النحاس بعد مرور فترة من الزمن ؟
6. ما وظيفة القنطرة الملحية ؟

الإجابة النموذجية :

1. من حركة مؤشر الغلفانوميتر **تنطلق (ē) من قطب (Zn) إذن** :
   قطب (Zn) هو المصعد ، وقطب (Cu) هوالمهبط .
2. نصف تفاعل التأكسد $Zn_{(S)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2\bar{e}$
   نصف تفاعل الاختزال $Cu^{2+}_{(aq)} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu_{(S)}$
3. $Zn_{(S)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(S)}$
4. إلى وعاء خلية (Cu) .
5. (تزداد)
6. أ. إكمال الدارة الكهربائية عن طريق انتقال الأيونات في المحاليل دون اختلاطها
   ب. موازنة الشحنات الكهربائية في المحاليل

السؤال الخامس :

اعتماداً على قيم جهود الاختزال المعيارية بالفولت لأنصاف التفاعلات في الجدول المجاور أجب عما يلي :

نصف تفاعل الاختزال	E^o فولت
$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	0,34
$Mg^{+2} + 2e^- \longrightarrow Mg$	2,37 -
$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$	0,80
$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$	0,76 -
$Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^-$	1,06
$Ni^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ni$	0,25 -
$Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$	1,36
$2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_{2(g)} + 2OH^-$	0,83-

1. حدد أضعف عامل مختزل وأضعف عامل مؤكسد .
2. حدد عنصر يؤكسد الفضة (Ag) ولا يؤكسد أيونات (Cl^-).
3. هل تستطيع ذرات (Mg) اختزال أيونات (Cu^{2+}) ؟
4. حدد الفلزات التي تحرر الهيدروجين من مركباته .
5. هل يمكن حفظ (HCl) في وعاء من (Ni) ؟
6. حدد عنصرين يكونان خلية غلفانية بأعلى فولتية .
7. حدد المصعد في الخلية الغلفانية التي قطباها (Ag , Mg) .
8. احسب جهد الخلية المعياري للخلية الغلفانية التي قطباها (Cu ، Ni) .
9. اكتب نصف تفاعل المهبط في خلية التحليل الكهربائي لمحلول ($MgCl_2$) .
10. اكتب نصف تفاعل المصعد في خلية التحليل الكهربائي لمزيج من مصهوري ($NiBr_2$) و($CuCl_2$) .

الإجابة النموذجية :

1. أضعف عامل مختزل (Cl^-) وأضعف عامل مؤكسد (Mg^{2+})
2. البروم **أو** (Br_2)
3. نعم
4. (Ni , Zn , Mg)
5. لا
6. المغنيسيوم والكلور
7. (Mg)
8. $E_{\text{خلية}} = E_{\text{اختزال مهبط}} - E_{\text{اختزال مصعد}}$
   $= 0,34 - (0,25 -) = 0,59$ فولت
9. $2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_{2(g)} + 2OH^-$
10. $2Br^- \longrightarrow Br_2 + 2e^-$

السؤال السادس :

اعتمادًا على الملاحظات للفلزات الافتراضية وأيوناتها الثنائية الموجبة الآتية (A ,Q, X ,D, R) **أجب عما يأتي :**

- يزداد [D^{2+}] في خلية غلفانية مكونة من القطبين (A , D) .
- يذوب سلك من Q في محلول حمض HCl المخفف ، بينما لا يذوب سلك من R .
- لا يمكن تحريك محلول يحتوي Q^{2+} بملعقة من A .
- يمكن تحضير العنصر X من أملاحه باختزال أيوناته بواسطة العنصر R .

1. حدد أقوى عامل مؤكسد .
2. هل يمكن حفظ محلول أحد أملاح (D) في وعاء مصنوع من مادة (R) ؟
3. هل تستطيع أيونات (A^{2+}) أكسدة ذرات العنصر (X) ؟
4. إلى أي وعاء تتحرك الايونات الموجبة من القنطرة الملحية في خلية غلفانية قطباها (X ,Q) ؟
5. في خلية غلفانية قطباها (R , D) أيهما يمثل المهبط ؟
6. في خلية غلفانية قطباها (Q , A) أي القطبين تقل كتلته ؟
7. حدد الفلزين اللذين يكونان خلية غلفانية لها أكبر فرق جهد.
8. هل يحدث التفاعل : $Q^{2+} + R \longrightarrow Q + R^{2+}$ تلقائيا ؟
9. اكتب التفاعل الكلي للخلية الغلفانية المكونة من (D **و** A) .
10. ماذا تتوقع أن تكون قيمة جهد تأكسد (Q) سالبة **أم** موجبة ؟
11. ما صيغة أيون المحلول الذي يُغمس فيه قطبا الخلية عند طلاء ملعقة من (A) بطبقة من (R) ؟
12. عند طلاء ملعقة من العنصر (A) بالعنصر (Q) ، اكتب التفاعل الحادث على المهبط .
13. في التحليل الكهربائي لمحلول (XCl_2) اكتب التفاعل الحاصل على المهبط (E^o اختزال ماء = - 0,83 فولت) .

الإجابة النموذجية :

1. (X^{2+})
2. نعم
3. لا
4. إلى وعاء (X)
5. (R)
6. (A)
7. (X , D)
8. لا
9. $D + A^{2+} \longrightarrow D^{2+} + A$
10. موجبة
11. (R^{2+})
12. $Q^{2+} + 2e^- \longrightarrow Q$
13. $X^{2+} + 2e^- \longrightarrow X$

السؤال السابع :

يبين الجدول الآتي عدداً من التفاعلات التي حدثت في عدد من الخلايا الغلفانية ، ادرسها ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

نصف تفاعل الاختزال	E^o فولت
$Zn + Ni^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Ni$	0,51
$Ag^+ + Ni \longrightarrow Ag + Ni^{2+}$	1,05
$Zn^{2+} + Mg \longrightarrow Zn + Mg^{2+}$	1,61
$Cu^{2+} + H_2 \longrightarrow Cu + 2H^+$	0,34
$Cu + 2Ag^+ \longrightarrow Cu^{2+} + 2Ag$	0,46
$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$	صفر
$Cu^{2+} + Ni \longrightarrow Cu + Ni^{2+}$	0,59

1. ما قيمة جهد الاختزال المعياري لـ (Ag) ؟
2. خلية غلفانية قطباها (Zn **و** Ni) ، أي القطبين تزداد كتلته أثناء عمل الخلية ؟
3. أيها أقوى كعامل مختزل (Cu **أم** H_2) ؟
4. خلية غلفانية قطباها (Cu **و** Ag) ، ما اتجاه حركة الالكترونات في الخلية ؟
5. رتب العناصر (Mg , Cu , Ni) حسب قوتها كعوامل مختزلة تصاعدياً .
6. هل يمكن تحريك محلول $MgSO_4$ بملعقة من (Ag) ؟
7. هل يستطيع (Mg) اختزال (Cu^{2+}) ؟
8. هل يستطيع(Zn^{+2}) أكسدة (Ag) ؟
9. عند طلاء قطعة من الحديد(Fe) بالنيكل (Ni) ، أيهما يمثل المصعد (Ni **أم** Fe) ؟
10. خلية غلفانية قطباها (Zn **و** Cu) ، ما قيمة جهد الخلية المعياري ؟
11. إلى أي وعاء تتحرك الايونات السالبة من القنطرة الملحية في خلية غلفانية قطباها (Zn **و** Ag) ؟
12. اكتب التفاعل الكلي لخلية غلفانية مكونة من قطبي (Ag **و** Ni) .

الإجابة النموذجية :

1. (0,80) فولت
2. (Ni)
3. (H_2)
4. من قطب Cu إلى قطب Ag
5. Mg > Ni > Cu
6. نعم
7. نعم
8. لا
9. (Ni)
10. (1,1) فولت
11. إلى وعاء (Zn)
12. $Ni + 2Ag^{+} \longrightarrow Ni^{+2} + 2Ag$

السؤال الثامن :

إذا علمت أن المعادلة الآتية تمثل تفاعل يحدث في إحدى الخلايا الغلفانية عند (25 سْ) :

$$2Ag^{+}_{(aq)} + Cd_{(S)} \longrightarrow 2Ag_{(S)} + Cd^{2+}_{(aq)}$$

وكانت قيمة جهد الخلية المعياري(E^{o}) للخلية تساوي (1,20) فولت ، وجهد الخلية (E) يساوي (1,26) فولت عندما يكون $[Ag^{+}]$ = 0,1 مول / لتر، احسب $[Cd^{+2}]$ في المحلول . **(اعتبر الثابت 0,0592 = 0,06)**

الإجابة النموذجية :

نجد قيمة Q من معادلة نيرنست : $E_{خلية} = E_{خلية} - \frac{0,06}{ن}$ لو Q **(ن** : حسب المعادلة الكلية = **2)**

$$1,26 = 1,20 - 0,06 \text{ لو } (Q) \leftrightarrow 1,26 - 1,20 = (-0,03 \text{ لو } Q)$$

$$0,06 = (-0,03 \text{ لو } Q) \leftrightarrow \text{لو } Q = \frac{0,06 -}{0,03} \leftrightarrow \text{لو } Q = -2 \leftrightarrow Q = 10^{-2}$$

$$\frac{[Cd^{+2}]}{[Ag^{+}]^{2}} = Q \leftrightarrow \frac{[Cd^{+2}]}{(0,1)^{2}} = 10^{-2} \leftrightarrow [Cd^{+2}] = 1 \times 10^{-4} \text{ مول / لتر}$$

السؤال التاسع :

خلية غلفانية مكونة من قطب الخارصين (Zn) مغموس في محلول تركيز أيونات الخارصين (Zn^{2+}) فيه يساوي (0,1) مول / لتر، وقطب الكروم (Cr) مغموس في محلول تركيز أيونات الكروم (Cr^{3+}) فيه يساوي (0,1) مول / لتر :

1. اكتب معادلة تمثل التفاعل التلقائي الحادث في الخلية .
2. احسب جهد الخلية عند (25س^{o}) .
3. احسب ثابت الاتزان للتفاعل .
4. هل يزداد ميل التفاعل للحدوث بشكل تلقائي أم يقل ؟ فسر إجابتك .

علماً بأن (E^{o} اختزال الخارصين = - 0,76 ، E^{o} اختزال الكروم = - 0,74 فولت ، ثابت نيرنست = 0,06)

الإجابة النموذجية :

1. $2Cr^{3+} + 3Zn \longrightarrow 2Cr + 3Zn^{2+}$

2. $E_{خلية} = E$ اختزال مهبط - E اختزال مصعد

$E_{خلية} = -0,74 - (-0,76) = 0,02$ فولت

$$Q = \frac{[Zn^{2+}]^{3}}{[Cr^{3+}]^{2}} = \frac{(0,1)^{3}}{(0,1)^{2}} = 1 \times 10^{-1} \text{ مول / لتر}$$ **(ن : حسب المعادلة الكلية = 6)**

نعوض في معادلة نيرنست : $E_{خلية} = E_{خلية} - \frac{0,06}{ن}$ لو Q

$$E_{خلية} = 0,02 - \frac{0,06}{6} (\text{لو } 1 \times 10^{-1}) \leftrightarrow E_{خلية} = 0,03 \text{ فولت}$$

3. $E^{o}_{خلية} = \frac{0,06}{ن}$ لو k $\leftrightarrow$ لو k $= \frac{0,06}{6}$ لو k $= 0,02 \leftrightarrow$ لو k $= 0,01$

$$\text{لو } k \leftrightarrow 2 = K \leftrightarrow 10^{2}$$

4. يزداد ، لأن ($E_{خلية}$) أكبر من قيمة ($E_{خلية}$)

السؤال العاشر:

إذا علمت أن التفاعلات الآتية تميل للحدوث تلقائياً :

$$Ca^{2+} + 2K \longrightarrow Ca + 2K^{+}$$
$$Mg^{2+} + Ca \longrightarrow Mg + Ca^{2+}$$
$$2Al^{3+} + 3Mg \longrightarrow 2Al + 3Mg^{2+}$$

1. رتب أيونات الفلزات تصاعدياً حسب قوتها كعوامل مؤكسدة.
2. أي الفلزين أقوى كعامل مختزل (K **أم** Mg) ؟
3. ما الأيونات التي تستطيع أكسدة العنصر(Ca) ؟
4. أيهما يُمثل المهبط في الخلية الغلفانية التي قطباها (Mg **و** Ca) ؟
5. حدد اتجاه سريان الإلكترونات في الدارة الخارجية في الخلية غلفا نية التي قطباها (K **و** Al) ؟
6. هل يمكن حفظ محلول كبريتات الألمنيوم في وعاء من المغنيسيوم ؟

الإجابة النموذجية :

1. $Al^{3+}, Mg^{2+}, Ca^{2+}, K^{+}$ **تزداد قوة العامل المؤكسد** ⟵
2. K
3. (Al^{3+}, Mg^{2+})
4. (Mg)
5. من قطب (K) إلى قطب (Al)
6. لا يمكن

السؤال الحادي عشر:

تمكن العالمان هول وهيرولت من استخلاص الألمنيوم (Al) بالتحليل الكهربائي لمصهور Al_2O_3 ، أجب عما يلي :

1. حدد مادة المهبط .
2. ما سبب استبدال قضبان الغرافيت والتي تُمثل المصعد في خلية استخلاص الألمنيوم دورياً ؟
3. اكتب معادلة التفاعل الكلي التي توضح استخلاص الألمنيوم .
4. لا يمكن الحصول على الألمنيوم بالتحليل الكهربائي لمحلول أحد أملاحه ، فسر ؟

الإجابة النموذجية :

1. خلية من الحديد مبطنة بطبقة من الغرافيت .
2. لأن غاز O_2 الناتج على المصعد يتفاعل مع قضبان الغرافيت فينتج غاز CO_2 والذي يؤدي لتآكل قضبان الغرافيت .
3. $2Al_2O_{3\,(l)} + 3C_{(S)} \longrightarrow 4Al_{(l)} + 3CO_{2\,(g)}$
4. لأن الذي يختزل على المهبط في محلول ملح الألمنيوم عند تحليله كهربائياً هو الماء وليس (Al) وينطلق غاز (H_2) .

السؤال الثاني عشر:

عند إجراء عملية طلاء كهربائي لملعقة من الحديد بمادة من الفضة ، أجب عما يأتي:

1. حدد مادة المصعد .
2. حدد مادة المهبط .
3. اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث عند القطب السالب.
4. اذكر سبباً لعملية الطلاء .
5. لا يُتوقع حدوث تغيرعلى تركيز أيونات الفضة أثناء إجراء عملية الطلاء ، فسر

الإجابة النموذجية :

1. قطب الفضة .
2. ملعقة الحديد
3. $Ag^{+}_{(aq)} + e^{-} \longrightarrow Ag_{(s)}$
4. حمايتها من التآكل **أو** لإكسابها منظراً جميلاً .
5. لأن أيونات الفضة التي تترسب عند المهبط على شكل ذرات فضة يتم تعويضها بتأكسد ذرات الفضة المكونة للمصعد .

(الأسئلة المقترحة على وحدة الكيمياء العضوية)

السؤال الأول : اكتب الصيغة البنائية **للناتج العضوي** في كل من التفاعلات الآتية :

1. $CH_3CH = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+}$

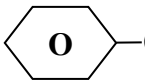
2. $CH_3\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}CH_3 \xrightarrow[HCl]{CH_3CH_2MgCl}$

3. $CH_3Cl + CH_3CH_2O^- \longrightarrow$

4. $CH_3CHClCH_3 + KOH \xrightarrow{\text{تسخين}}$

5. $CH_3CH_2\text{-}CHO \xrightarrow[H^+]{NaBH_4}$

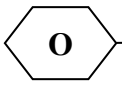
6. $CH_3\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}OH + NH_3 \xrightarrow{\text{تسخين}}$

7.  $+ K_2Cr_2O_7 \xrightarrow{H^+}$

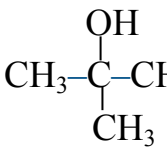
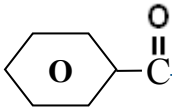
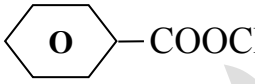
8. $CH_3CH_2NH_2 + HBr \longrightarrow$

9. $CH_3CHOHCH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{H_2SO_4 \text{ مركز}}$

10. $CH_3CH_2OH + HI \longrightarrow$

11.  $+ CH_3OH \rightleftharpoons$

الإجابة النموذجية :

1.
2. 
3. $CH_3OCH_2CH_3$
4. $CH_3CH=CH_2$
5. $CH_3CH_2CH_2OH$
6. $CH_3\text{–}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{–}NH_2$
7. 
8. $CH_3CH_2NH_3Br$
9. $CH_3CH=CH_2$
10. CH_3CH_2I
11. 

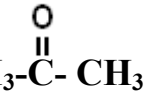
السؤال الثاني :

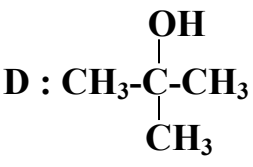
مركب عضوي (A) يتكون من ثلاث ذرات كربون ، عند تسخينه مع كمية من الحمض (H_2SO_4) المركز ينتج المركب العضوي (B) والذي يُزيل لون البروم الأحمر ، وعند تأكسد المركب (A) باستخدام ($K_2Cr_2O_7 / H^+$) فإنه ينتج المركب العضوي (C) ، وعند إضافة المركب العضوي (CH_3MgCl) إلى المركب العضوي (C) بوجود حمض (HCl) ينتج المركب العضوي (D) وهو كحول لا يتأكسد باستخدام ($K_2Cr_2O_7 / H^+$) ، **ما الصيغة البنائية للمركبات العضوية (D , C , B , A) ؟**

الإجابة النموذجية :

A :

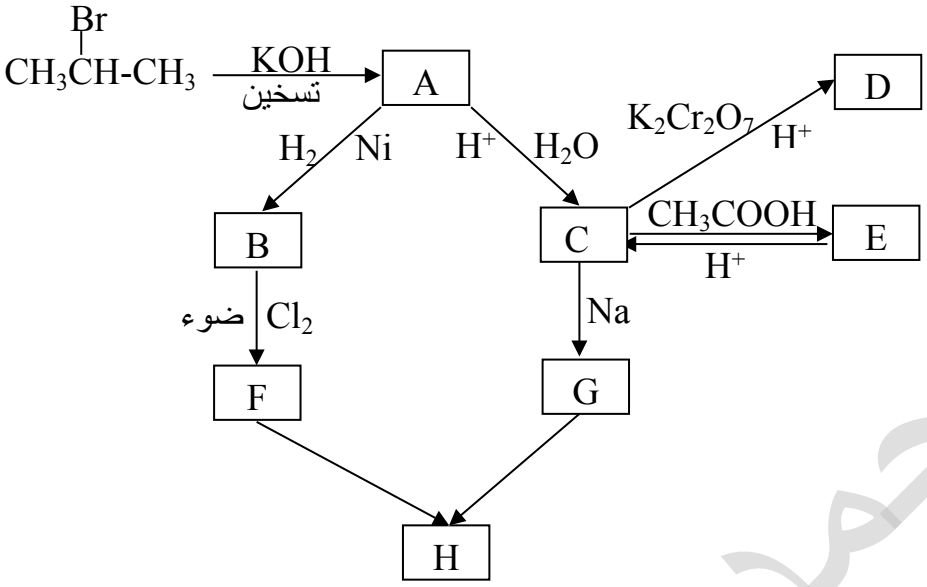
B : $CH_3CH = CH_2$

C : 

D : 

السؤال الثالث:

اكتب الصيغة البنائية للمركبات العضوية المشار إليها بالرموز (A , B , C , D , E , F , G , H) :



الإجابة النموذجية :

A : $CH_3CH=CH_2$ **B : $CH_3CH_2CH_3$** **C : $CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$**

D : $CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ **E :** $CH_3\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-O\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_3$ **F : $CH_3CH_2CH_2Cl$**

G : $CH_3-\underset{\displaystyle ONa}{\underset{|}{C}}H-CH_3$ H : $CH_3CH_2CH_2O\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_3$

السؤال الرابع :

وضح **بمعادلات فقط** كيف تميز مخبرياً بين كل زوجين من المركبات الآتية :

1. أ. CH_3CH_3 **و** CH_3CH_2OH ب. $CH_3\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-H$ **و** $CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

الإجابة النموذجية :

1. أ. $CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2ONa + H_{2\,(g)}$

أما (CH_3CH_3) فلا يتفاعل مع Na (لا يطلق غاز H_2)

ب. $CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-H \xrightarrow[OH^-]{Ag(NH_3)_2^+} CH_3\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-O^- + Ag_{(s)}$

أما $CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ فلا يتفاعل مع محلول تولنز (لا تترسب مرآة فضة)

السؤال الخامس :

أكتب معادلة كيميائية تمثل تحضير حمض الايثانويك صناعيا .

الإجابة النموذجية :

$$CH_3OH + CO \xrightarrow{\text{عامل مساعد}} CH_3COOH$$

محمد سلام درس

السؤال السادس:

1. اكتب معادلات تحضير ($CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}HCH_3$) باستخدام ($CH_3CH_2CH_2Cl$) وأية مواد غير عضوية مناسبة .
2. حضِر حمض البروبانويك (CH_3CH_2COOH) من المركب($CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_3$) وأية مواد غير عضوية مناسبة .
3. اكتب معادلات **تحضير المركب** ($CH_3OCH_2CH_3$) باستخدام المواد الآتية :
(CH_4 ، $CH \equiv CH$ ، Cl_2 ، $K_2Cr_2O_7$ ، H_2 ، Ni ، H_2O ، Na ، H^+ ، ضوء) .
4. حضِر **ميثيل بروبين**($CH_3\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=CH_2$) **باستخدام** (CH_3Cl) **و** ($CH_3CH_2CH_2OH$) وأية مواد غير عضوية مناسبة .
5. حضِر 2- ميثيل-2- بيوتانول ($CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}-CH_2CH_3$) باستخدام المواد الآتية :
($CH_3\overset{Br}{\overset{|}{C}}H-CH_3$ ، $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ ، H_2 ، $K_2Cr_2O_7$ ، KOH ، Ni ، H_2O ، Mg ، HCl ، H^+، ايثر، حرارة) .

الإجابة النموذجية :

.1

1. $CH_3CH_2CH_2Cl + KOH \longrightarrow CH_3CH_2CH_2OH$
2. $CH_3CH_2CH_2OH + K_2Cr_2O_7 \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2CHO$
3. $CH_3CH_2CHO + K_2Cr_2O_7 \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2COOH$
4. $CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{تسخين}]{H_2SO_4 \text{ مركز}} CH_3CH=CH_2$
5. $CH_3CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$
6. $CH_3CH_2COOH + CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3 \rightleftharpoons CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}HCH_3$

.2

1. $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{H_2SO_4 \text{ مركز}} CH_3CH=CH_2$
2. $CH_3CH=CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_2CH_3$
3. $CH_3CH_2CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3CH_2CH_2Cl$
4. $CH_3CH_2CH_2Cl + KOH \longrightarrow CH_3CH_2CH_2OH$
5. $CH_3CH_2CH_2OH + K_2Cr_2O_7 \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2-CHO$
6. $CH_3CH_2-CHO + K_2Cr_2O_7 \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2-COOH$

.3

1. $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3Cl$
2. $CH \equiv CH + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_2=CH_2$
3. $CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2OH$
4. $CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2ONa$
5. $CH_3Cl + CH_3CH_2ONa \longrightarrow CH_3OCH_2CH_3$

.4

1. $CH_3Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر}} CH_3MgCl$

2. $CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{تسخين}]{H_2SO_4\ \text{مركز}} CH_3CH=CH_2$

3. $CH_3CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_3$

4. $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_3 + K_2Cr_2O_7 \xrightarrow{H^+} CH_3\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3$

5. $CH_3\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3 + CH_3MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$

6. $CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}}}-CH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{H_2SO_4\ \text{مركز}} CH_3\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=CH_2$

.5

1. $CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3-CH_2OH$

2. $CH_3-CH_2OH + HCl \longrightarrow CH_3-CH_2Cl$

3. $CH_3-CH_2Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر}} CH_3-CH_2MgCl$

4. $CH_3\overset{Br}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[\text{حرارة}]{KOH} CH_3CH=CH_2$

5. $CH_3CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_3$

6. $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_3 + K_2Cr_2O_7 \xrightarrow{H^+} CH_3\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3$

7. $CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3 + CH_3-CH_2MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}}}-CH_2CH_3$

السؤال السابع :

قارن بين البروتين والغلايكوجين من حيث :

أ. وحدة البناء الأساسية ب. نوع الرابطة بين الوحدات الأساسية في السلسلة الواحدة ج. نوع الرابطة بين السلاسل

الإجابة النموذجية :

وجه المقارنة	البروتين	الغلايكوجين
وحدة البناء الأساسية	حمض أميني (α)	α - غلوكوز
نوع الرابطة بين الوحدات الأساسية	رابطة ببتيدية (أميدية)	رابطة غلايكوسيدية من نوع (α -4:1)
نوع الرابطة بين السلاسل	رابطة هيدروجينية	رابطة غلايكوسيدية من نوع(α -6:1)

السؤال الثامن :

يبين الجدول الآتي عدداً من المواد الحيوية ، **اختر من الجدول مادة :**

الأميلوز	**الغلوكوز**	**حمض دهني**	**الأميلوبكتين**	**الكوليسترول**	**الرايبوز**
السليلوز	**المالتوز**	**الغليسرول**	**البروتين**	**الغلايكوجين**	**الفركتوز**

1. يُعد المخزون الرئيس للغلوكوز في جسم الإنسان .
2. الترابط الغلايكوسيدي بين وحداتها الأساسية (β - 1: 4) .
3. يتفاعل مع الحموض الدهنية مكوناً ثلاثي غليسرايد.
4. تُعد من الأمثلة على الستيرويدات .
5. يتكون من وحدتين (α - غلوكوز) .
6. السكر الرئيس في الدم .
7. يُعتبر المُكون الرئيس للعضلات .
8. يُعتبر سكر كيتوني .
9. مُبلمران يكونان النشا.
10. يُعتبر سكر خماسي .
11. يُعتبران الوحدة البنائية للسكروز (سكرالمائدة) .

الإجابة النموذجية :

1. الغلايكوجين
2. السليلوز
3. الغليسرول
4. الكوليسترول
5. المالتوز
6. الغلوكوز
7. البروتين
8. الفركتوز
9. الأميلوز والأميلوبكتين
10. الرايبوز
11. الغلوكوز والفركتوز .

السؤال التاسع:

قارن بين سكرالرايبوز وسكرالفركتوز من حيث :

1. عدد ذرات الكربون .
2. المجموعة الوظيفية للبناء المفتوح
3. أرقام ذرتي الكربون المرتبطتين لتكوين البناء الحلقي .

الإجابة النموذجية :

المقارنة	الرايبوز	الفركتوز
عدد ذرات الكربون	5	6
المجموعة الوظيفية للبناء المفتوح	ألدهيد	كيتون
أرقام ذرتي الكربون المرتبطتين لتكوين البناء الحلقي	رقم (1) مع رقم (4)	رقم (2) مع رقم (5)

السؤال العاشر:

فسر ما يأتي :

1. ارتفاع درجة انصهار الحموض الأمينية مقارنة بالمركبات الحيوية الأخرى.
2. تماسك سلاسل السيليلوز فيما بينها بقوة .

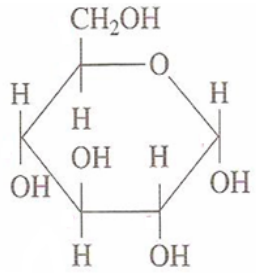
الإجابة النموذجية :

1. بسبب وجود الحموض الأمينية على شكل أيون مزدوج ترتبط بروابط أيونية .
2. بسبب ارتباط جزيئاتها فيما بينها بروابط هيدروجينية .

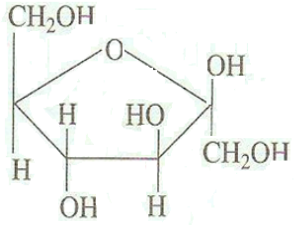
السؤال الحادي عشر:

ادرس التراكيب الكيميائية المُجاورة والتي تُمثل سكريين أحاديين ، ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

1. أي من الصيغ تُعد من النوع (α) وأيها من النوع (β) ؟
2. أي من الصيغ يُعتبر سكرألدهيدي وأيها يُعتبر سكر كيتوني؟
3. ما اسم السكرالثنائي الناتج من اتحادهما ؟ وما نوع الترابط الغلايكوسيدي فيه ؟



سكر الغلوكوز



سكر الفركتوز

الإجابة النموذجية :

1. سكر الغلوكوز من النوع (α) والفركتوز من النوع (β) .
2. سكر الغلوكوز (ألدهيدي) وسكرالفركتوز (كيتوني) .
3. سكر السكروز ، ترابطه من نوع (α ، β - 2:1) .