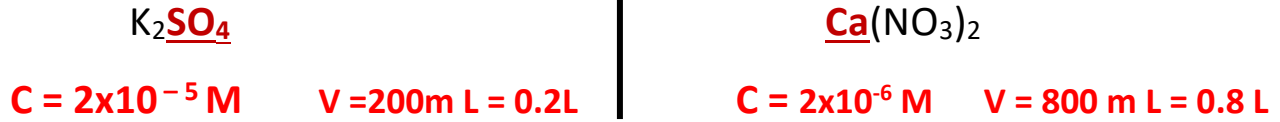


مسائل على الحاصل الأيوني

(١) أضيف (800 m L) من محلول نترات الكالسيوم $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ تركيزه ($2 \times 10^{-6} \text{ M}$) إلى (200m L) من محلول كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 تركيزه (2×10^{-5}) ، بين بالحساب هل يترسب كبريتات الكالسيوم Ca SO_4 أم لا ؟
علماً بأن ثابت حاصل الإذابة له يساوي ($K_{sp} = 9.1 \times 10^{-6}$)



$$V \text{ (الحجم الكلي)} = 0.2 + 0.8 = 1 \text{ L}$$

تركيز الأيون = $\frac{\text{تركيز المحلول (C)} \times \text{حجم المحلول (V)}}{\text{الحجم الكلي}}$ عدد مولات (المعاملات) الأيون في الصيغة

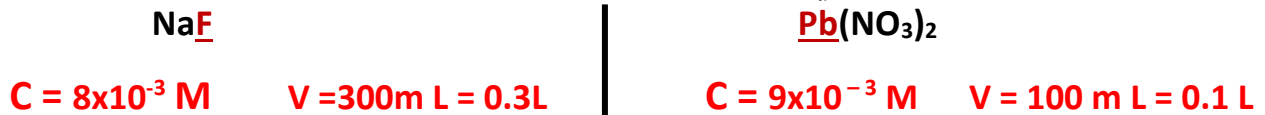
$[\text{SO}_4^{-2}] = \frac{2 \times 10^{-5} \times 0.2 \times 1}{1} = 4 \times 10^{-7} \text{ M}$		$[\text{Ca}^{+2}] = \frac{2 \times 10^{-6} \times 0.8 \times 1}{1} = 1.6 \times 10^{-6} \text{ M}$
--	--	--



$$Q = [\text{Ca}^{+2}] [\text{SO}_4^{-2}] = 1.6 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-7} \quad Q = 6.4 \times 10^{-13}$$

أي أن Q اصغر من K_{sp} وبالتالي لا يحدث ترسيب

(٢) أضيف (100m L) من محلول نترات الرصاص $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ تركيزه ($9 \times 10^{-3} \text{ M}$) إلى (300mL) من محلول فلوريد الصوديوم NaF تركيزه ($8 \times 10^{-3} \text{ M}$) ، بين بالحساب هل يترسب فلوريد الرصاص Pb F_2 أم لا ؟
علماً بأن ثابت حاصل الإذابة له يساوي ($K_{sp} = 2.7 \times 10^{-8}$)



$$V \text{ (الحجم الكلي)} = 0.1 + 0.3 = 0.4 \text{ L}$$

تركيز الأيون = $\frac{\text{تركيز المحلول (C)} \times \text{حجم المحلول (V)}}{\text{الحجم الكلي}}$ عدد مولات (المعاملات) الأيون في الصيغة

$[\text{F}^{-}] = \frac{8 \times 10^{-3} \times 0.3 \times 1}{0.4} = 6 \times 10^{-3} \text{ M}$		$[\text{Pb}^{+2}] = \frac{9 \times 10^{-3} \times 0.1 \times 1}{0.4} = 2.25 \times 10^{-3} \text{ M}$
--	--	---



$$Q = [\text{Pb}^{+2}] [\text{F}^{-}]^2 = 2.25 \times 10^{-3} \times (6 \times 10^{-3})^2 \quad Q = 8.1 \times 10^{-8}$$

أي أن Q اكبر من K_{sp} وبالتالي يحدث ترسيب

(٣) أضيف (100 mL) من محلول نترات الفضة (AgNO_3) تركيزه ($3 \times 10^{-3} \text{ M}$) إلى (900 mL) من محلول كلوريد الكالسيوم (CaCl_2) تركيزه ($6 \times 10^{-2} \text{ M}$). بين بالحساب هل يترسب كلوريد الفضة AgCl أم لا علماً بأن ثابت حاصل الإذابة لكلوريد الفضة ($K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$)



$C = 6 \times 10^{-2} \text{ M} \quad V = 900 \text{ mL} = 0.9 \text{ L}$



$C = 3 \times 10^{-3} \text{ M} \quad V = 100 \text{ mL} = 0.1 \text{ L}$

$V (\text{الحجم الكلي}) = 0.1 + 0.9 = 1 \text{ L}$

تركيز الأيون = $\frac{(\text{حجم المحلول } V) \times (\text{تركيز المحلول } C) \times (\text{عدد مولات } x \text{ المعاملات الأيون في الصيغة)}}{\text{الحجم الكلي}}$

$[\text{Cl}^-] = \frac{6 \times 10^{-2} \times 0.9 \times 1}{1} = 0.054 \text{ M}$

$[\text{Ag}^+] = \frac{3 \times 10^{-3} \times 0.1 \times 1}{1} = 3 \times 10^{-4} \text{ M}$



$Q = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = 0.054 \times 3 \times 10^{-4}$

$Q = 1.62 \times 10^{-5}$

أي أن Q أكبر من K_{sp} وبالتالي يحدث ترسيب

(٤) هل يتكون راسب من كلوريد الرصاص PbCl_2 عند إضافة 0.025 mol من CaCl_2 إلى 0.015 mol من

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ في وعاء حجمه 1 L علماً أن $K_{\text{sp}}(\text{PbCl}_2) = 1.7 \times 10^{-5}$



$n = 0.015 \text{ mol}$



$n = 0.025 \text{ mol}$

تركيز الأيون = $\frac{\text{عدد مولات المركب } x \text{ عدد مولات (المعاملات الأيون في الصيغة)}}{\text{الحجم الكلي}}$

$[\text{Pb}^{+2}] = \frac{0.015 \times 1}{1} = 0.015 \text{ M}$

$[\text{Cl}^-] = \frac{0.025 \times 2}{1} = 0.05 \text{ M}$



$Q = [\text{Pb}^{+2}][\text{Cl}^-]^2 = 0.015 \times (0.05)^2$

$Q = 3.75 \times 10^{-5}$

أي أن Q أكبر من K_{sp} وبالتالي يحدث ترسيب

٥- محلول حجمه (0.4 L) يحتوي على ($5 \times 10^{-4} \text{ mol}$) من نترات الكالسيوم $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ اضيف إلى (0.6 L) من محلول اخر يحتوي على ($4.8 \times 10^{-4} \text{ mol}$) من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 بين بالحساب هل يترسب كربونات الكالسيوم CaCO_3 أم لا ؟ علماً بأن ثابت حاصل الإذابة له يساوي ($K_{sp} = 2.8 \times 10^{-7}$)



$$V \text{ (الحجم الكلي) } = 0.4 + 0.6 = 1 \text{ L}$$

تركيز الأيون = $\frac{\text{عدد مولات المركب} \times \text{عدد مولات (المعاملات) الأيون في الصيغة}}{\text{الحجم الكلي}}$

$[\text{Ca}^{+2}] = \frac{5 \times 10^{-4} \times 1}{1} = 5 \times 10^{-4} \text{ M}$	$[\text{CO}_3^{-2}] = \frac{4.8 \times 10^{-4} \times 1}{1} = 4.8 \times 10^{-4} \text{ M}$
---	---



$$Q = [\text{Ca}^{+2}][\text{CO}_3^{-2}] = 5 \times 10^{-4} \times 4.8 \times 10^{-4} \quad Q = 2.4 \times 10^{-7}$$

أي أن Q اصغر من K_{sp} وبالتالي لا يحدث ترسيب

معايرة الأحماض و القواعد

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

- ١ - تفاعل كاتيون الهيدرونيوم من الحمض مع أنيون الهيدروكسيد من القاعدة ويتكوّن الماء السائل
(تفاعل التعادل)
- ٢ - المحلول المعلوم تركيزه بدقة
(المحلول القياسي)
- ٣ - عملية كيميائية مخبرية يتم من خلالها معرفة حجم المحلول القياسي اللازم ليتفاعل تماماً مع المادة التي يراد معرفة تركيزها .
(عملية المعايرة)
- ٤ - النقطة التي يتغيّر عندها لون الدليل .
(نقطة انتهاء المعايير)
- ٦ - النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات كاتيونات هيدرونيوم الحمض مع عدد مولات أنيونات هيدروكسيد القاعدة .
(نقطة التكافؤ)
- ٧ - الدليل الذي يجب أن يتغيّر لونه عند حدوث التغير المفاجئ في قيمة الأس الهيدروجيني pH للمحلول حول نقطة التكافؤ .
(الدليل المناسب)

السؤال الثاني اكمل ؟ : مميزات تفاعل التعادل بين الأحماض و القواعد :

- ١ - يكون التفاعل طارد للحرارة
- ٢ - يكون التفاعل تاماً عند مزج كميات متكافئة من الحمض والقاعدة
[تستهلك H_3O^+ و OH^- كلياً]
- ٣ - يكون المحلول المائي الناتج متعادلاً ($pH = 7$) عند تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية تماماً
- ٤ - يكون المحلول المائي الناتج قلويًا ($pH < 7$) عند تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية تماماً
- ٥ - يكون المحلول المائي الناتج حمضياً ($pH > 7$) عند تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية تماماً

مسائل وتطبيقات على معايرة الأحماض و القواعد

السؤال الأول : حل المسائل التالية

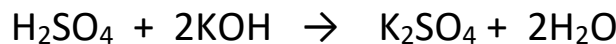
١- تعادل (10 mL) من محلول حمض الكبريتيك مع (25 mL) من هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه (0.4 M) حسب التفاعل التالي : $H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$
المطلوب : حساب تركيز حمض الهيدروكلوريك بالمول / لتر

$$\frac{C_a \times V_a}{a} = \frac{C_b \times V_b}{b} \quad \frac{C_a \times 0.01}{1} = \frac{0.4 \times 0.025}{2} \quad C_a = 0.5 M$$

٢- تعادل (100 mL) من حمض الهيدروكلوريك تماماً مع (250 mL) من هيدروكسيد الصوديوم تركيزه (0.4 M) حسب التفاعل لتالي : $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$
المطلوب : حساب تركيز حمض الهيدروكلوريك بالمول / لتر

$$\frac{C_a \times V_a}{a} = \frac{C_b \times V_b}{b} \quad \frac{C_a \times 0.1}{1} = \frac{0.4 \times 0.25}{1} \quad C_a = 1 M$$

٣- عند معايرة حمض الكبريتيك الذي تركيزه (0.1 M) مع (300 mL) من هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه (0.2 M) والمطلوب : أ) حجم حمض الكبريتيك الذي استخدم في التفاعل طبقاً للمعادلة :



$$\frac{C_a \times V_a}{a} = \frac{C_b \times V_b}{b} \quad \frac{0.1 \times V_a}{1} = \frac{0.2 \times 0.3}{2} \quad V_a = 0.3 L = 300 ml$$

ب) ماذا تتوقع أن تكون قيمة الأس الهيدروجيني pH عند نقطة التكافؤ
(تساوي 7 - أكبر من 7 - أقل من 7)

٤ - عند تعادل (30 mL) من حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) مع (75 mL) من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه (0.3 M) يتكون الماء وملح صيغته الكيميائية K_3PO_4 ، احسب تركيز الحمض



$$\frac{C_a \times V_a}{a} = \frac{C_b \times V_b}{b} \quad \frac{C_a \times 0.03}{1} = \frac{0.3 \times 0.075}{3} \quad C_a = 0.25 M$$

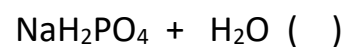
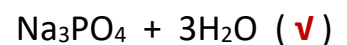
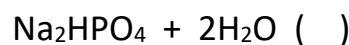
٥ - تعادل (100 mL) من محلول حمض الكبريتيك مع (100 mL) من هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه (0.4 M) فتكوّن ملح كبريتات البوتاسيوم الهيدروجينية ، احسب تركيز الحمض



$$\frac{C_a \times V_a}{a} = \frac{C_b \times V_b}{b} \quad \frac{C_a \times 0.1}{1} = \frac{0.4 \times 0.1}{1} \quad C_a = 0.4 M$$

السؤال الثاني اختر ؟ : عند إضافة (50 mL) من حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) تركيزه (0.1 M) إلى (150 mL)

من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه (0.1 M) فإن المواد الناتجة هي :



منحنيات المعايرة

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

العلاقة البيانية بين الأس الهيدروجيني (pH) للمحلول في الدورق المخروطي وحجم الحمض أو القلوي المضاف من السحاحة في معايرة الأحماض و القواعد .
(**منحنى المعايرة**)

*** أهمية منحنيات المعايرة : تساعد على :**

(٢) اختيار الدليل المناسب للمعايرة

(١) تحديد نقطة التكافؤ بدقة ووضوح

تحديد نقطة التكافؤ على منحنى المعايرة

باستخدام طريقة المماسات المتوازية كالتالي

١- نرسم مستقيمان متوازيان ومماسين عند كل من نقطتي الانعطاف

٢- نرسم مستقيم عمودي على المستقيمين السابقين

٣- نرسم من منتصف العمود السابق مستقيم عمودي آخر تقاطعه مـ

منحنى المعايرة يعطي نقطة التكافؤ

السؤال الثاني : بعد رسم المماسات المتوازية في الشكل السابق اكمل

١- عند نقطة التكافؤ pH تساوي **6**

٢- المنحنى يمثل معايرة حمض **قوي** مع قاعدة **ضعيفة**

٣- القيمة التقريبية لحجم الحمض المضاف عند نقطة التكافؤ تساوي **20 mL**

السؤال الثالث : وضع الرسم البياني الدال على كل من عمليات المعايرة التالية :-

(١) **معايرة حمض قوي مع قاعدة قوية :**

١ - معايرة حمض قوي مثل **حمض الهيدروكلوريك** مع قاعدة قوية

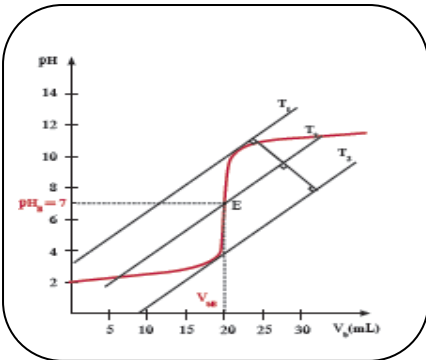
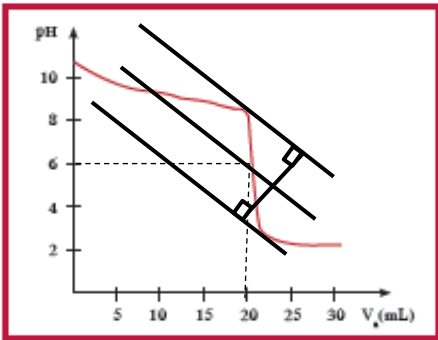
مثل هيدروكسيد الصوديوم

٢ - نقطة التكافؤ تقع عند قيمة PH **تساوي 7**

٣ - نوع محلول الملح الناتج عن المعايرة محلول **متعادل**

٤ - يلاحظ من الرسم ان قيمة pH تتزايد بشكل بطيء في بداية المنحنى ثم تتزايد بشكل مفاجئ ثم يعود

ليتزايد بشكل بطيء أي أن المنحنى تصاعدي ويتكون من عدد **ثلاثة** أقسام مختلفة



تابع منحنيات المعايرة

(٢) معايرة حمض ضعيف مع قاعدة قوية : السؤال الأول اكمل ما يأتي؟

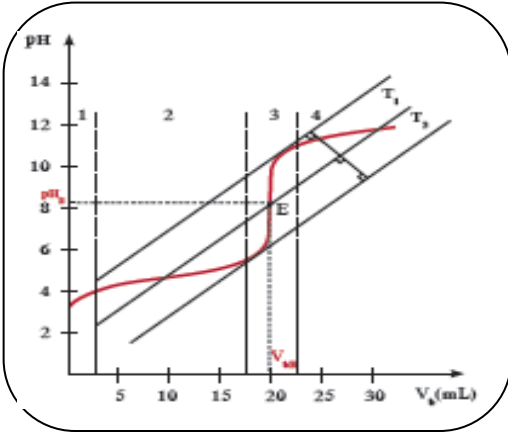
١ - معايرة حمض ضعيف مثل حمض الأسيتيك مع قاعدة قوية
مثل **هيدروكسيد الصوديوم**

٢ - نقطة التكافؤ تقع عند قيمة PH **أكبر من 7**

٣ - نوع محلول الملح الناتج عن المعايرة محلول **قاعدي**

٤ - يلاحظ من الرسم أن قيمة pH تتزايد بشكل ملحوظ في بداية

المنحنى ثم يتزايد بشكل بطيء ثم تتزايد بشكل مفاجئ ثم تتزايد بشكل بطيء من جديد أي أن المنحنى
تصاعدي ويتكون من عدد **أربعة** أقسام حيث



(٣) معايرة حمض قوية مع قاعدة ضعيفة:

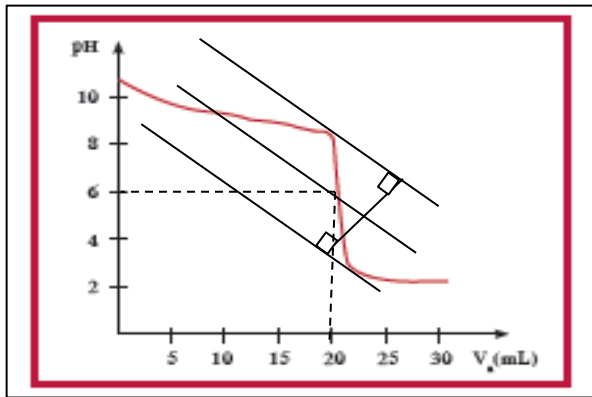
السؤال الثاني اكمل ما يأتي؟

١ - معايرة حمض قوي مثل حمض الهيدروكلوريك مع قاعدة
ضعيفة مثل محلول **الأمونيا**

٢ - نقطة التكافؤ تقع عند قيمة PH **أقل من 7**

٣ - نوع محلول الملح الناتج عن المعايرة محلول **حمضي**

٤ - تقل قيمة pH تدريجياً في بداية المنحنى بشكل ملحوظ ثم تقل بشكل مفاجئ ثم تقل بشكل بطيء أي أن المنحنى
تنازلي ويتكون من عدد **ثلاثة** أقسام حيث



السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية :

١ - عند الوصول الى نقطه التكافؤ في المعايرة فان عدد مولات كاتيونات هيدرونيوم

الحمض **تساوي** عدد مولات انيونات هيدروكسيد القاعدة .

٢ - تساعد منحنيات المعايرة على تحديد **نقطة التكافؤ** واختيار الدليل المناسب للمعايرة

٣ - يمكن تعيين إحداثيات النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات كاتيونات هيدرونيوم الحمض مع عدد

مولات انيونات هيدروكسيد القاعدة على منحنى المعايرة بتطبيق طريقة **المماسات المتوازية**

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة ؟

١ - قيمه pH التالية يمثل نقطه التكافؤ المتوقعة عند معايره محلولي الامونيا وحمض الهيدروكلوريك :
(5.6) (7) (8.3) (10)

٢ - واحد مما يلي لا يعتبر من مميزات تفاعل التعادل بين الأحماض والقواعد :

- () يكون المحلول المائي متعادلا ($pH = 7$) عند تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية تماما
() يكون المحلول المائي قاعديا ($pH < 7$) عند تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية تماما
() يكون المحلول المائي حمضيا ($pH > 7$) عند تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة تماما
(✓) يكون التفاعل ماصا للحرارة

٣ - وضع (50) mL من حمض (HA) تركيزه (0.1) M في دورق مخروطي مناسب ، وتمت معايرته بإضافة محلول قلوي (BOH) تركيزه (0.1 M) والجدول التالي يوضح قيمة pH للمحلول عند كل إضافة للقلوي :
نستنتج من الجدول أن :

حجم القلوي المضاف	0	40	49.95	50	50.05
قيمة pH للمحلول في الدورق	1	1.95	4.3	7	9.7

- () حمض HA ضعيف ، BOH قاعدة قوية
() حمض HA قوي ، BOH قاعدة ضعيفة
(✓) حمض HA قوي ، BOH قاعدة قوية
() حمض HA ضعيف ، BOH قاعدة ضعيفة

٤ - وضع (100) mL من حمض (HA) تركيزه (0.1) M في دورق مخروطي مناسب ، وتمت معايرته بإضافة محلول قلوي (BOH) والجدول التالي يوضح قيمة pH للمحلول عند كل إضافة للقلوي وبالتالي فإن

حجم القلوي المضاف	0	60	99.9	100	100.1
قيمة pH للمحلول في الدورق	2.87	4.92	7.74	8.27	9.7

- (✓) حمض HA ضعيف ، BOH قاعدة قوية
() حمض HA قوي ، BOH قاعدة ضعيفة
() حمض HA قوي ، BOH قاعدة قوية
() حمض HA ضعيف ، BOH قاعدة ضعيفة

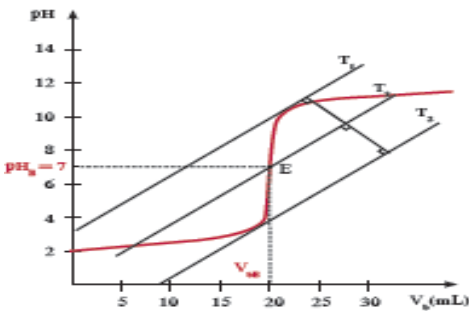
٥ - عند معايرة محلول حمض HA مع محلول قلوي BOH تبين أن قيمة pH عند نقطة التكافؤ أقل من (7) ذلك يعني

- () حمض HA ضعيف ، BOH قاعدة قوية
(✓) حمض HA قوي ، BOH قاعدة ضعيفة
() حمض HA قوي ، BOH قاعدة قوية
() حمض HA ضعيف ، BOH قاعدة ضعيفة

٦ - الشكل الذي أمامك يمثل منحنى معايرة حمض HA مع قاعدة

BOH ومن خلال دراسة المنحنى يمكن أن نستنتج أن :

- (✓) الحمض HA حمض قوي والقاعدة BOH قوية
() المحلول الناتج عند نقطة التكافؤ محلول قلوي
() يصلح دليل الميثيل الأحمر (4 - 6) لهذه المعايرة
() الحمض HA حمض ضعيف والقاعدة BOH قوي



٧ - عند معايرة محلول الأمونيا مع حمض النيتريك فإن إحدى العبارات غير صحيحة :

- () نقطة التكافؤ تكون عند pH أقل من (7)
() تقل قيمة pH تدريجيا في بداية منحنى المعايرة
(✓) المنحنى تصاعدي ويتكون من أربعة أقسام
() في نهاية المعايرة يتكون ملح حمضي

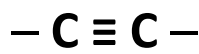
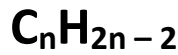
مقدمة على الكيمياء العضوية

اسم المقطع الدال على عدد ذرات الكربون :

عدد ذرات: C	1	2	3	4	5	6
اسم المقطع	ميث	إيث	بروب	بيوت	بنت	هكس

المركبات الهيدروكربونية وأشكال الروابط بين ذرات الكربون ونوعها :

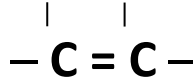
الألكينات



تحتوي على رابطة ثلاثية

(غير مشبعة)

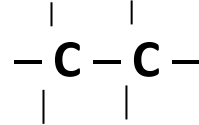
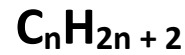
الألكينات



تحتوي على رابطة ثنائية

(غير مشبعة)

الألكانات



جميع الروابط أحادية

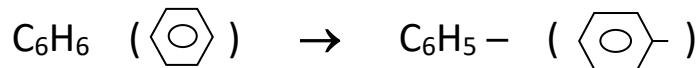
(مشبعة)

الشقوق العضوية : أكمل

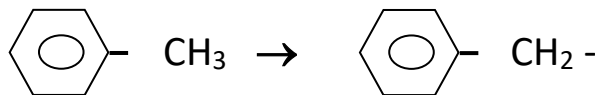
(١) شق الألكيل (R) : الجزء المتبقي من الألكان بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة فقط منه :



(٢) شق الفينيل (ph) أو (الآريل Ar) : الجزء المتبقي من البنزين بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة فقط منه



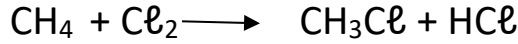
(٢) شق البنزائل : الجزء المتبقي من الطولوين بعد حذف ذرة هيدروجين واحدة من مجموعة الميثيل :



أنواع التفاعلات الكيميائية :

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

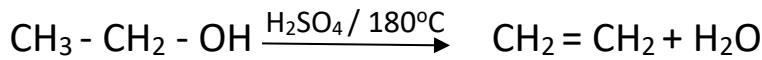
١ - تفاعلات تحل فيها ذرة أو مجموعة ذرية محل ذرة أو مجموعة ذرية أخرى متصلة بذرة الكربون



(**تفاعلات الاستبدال (الإحلال)**)

٢ - تفاعلات يتم فيها نزع ذرتين أو ذرة ومجموعة ذرية من ذرتي كربون متجاورتين لتكوين مركبات غير

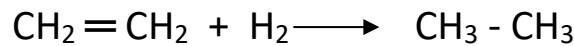
مشبعة :



(**تفاعلات الانتزاع**)

٣ - تفاعلات يتم فيها إضافة ذرات أو مجموعات ذرية إلى ذرتي كربون متجاورتين ترتبطان برابطة

تساهمية ثنائية أو ثلاثية غير مشبعة :



(**تفاعلات الإضافة**)

المجموعات الوظيفية

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

ذرة أو مجموعة ذرية تمثل الجزء النشط الذي تتركز إليه التفاعلات الكيميائية للمركب الذي يحتويها وتحدد الصيغة البنائية والخواص الكيميائية لعائلة من المركبات العضوية (**المجموعة الوظيفية**)

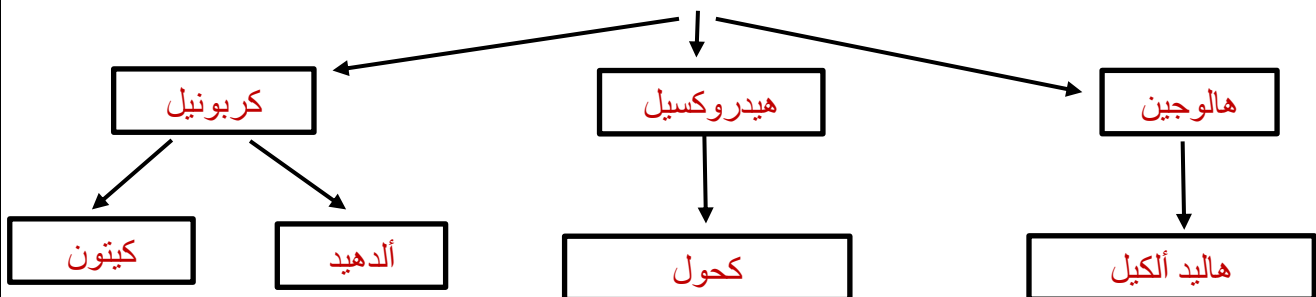
السؤال الثاني : اكمل الجدول التالي ؟

م	اسم العائلة	المجموعة الوظيفية		الصيغة العامة
		الاسم	الصيغة	
١	الهيدروكربونات الهالوجينية	ذرة الهالوجين	X (Cl, Br, I, F)	$R - X$
٢	الكحولات	هيدروكسيل	OH	$R - OH$
٣	الإثيرات	او كسي	- O -	$R - O - R$
٤	الالدهيدات	كربونيل طرفية	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-H \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-H \end{array}$
٥	الكيتونات	كربونيل غير طرفية	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C- \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-R \end{array}$
٦	الأحماض الكربوكسيلية	كربوكسيل	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-OH \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-OH \end{array}$
٧	الأسترات	الكوكسي كربونيل	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-OR \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-OR \end{array}$
٨	الامينات	امين	-NH ₂	$R - NH_2$

السؤال الثالث : استخدم المفاهيم العلمية التالية لرسم خريطة تنظيم الأفكار الرئيسية التالية :

هيدروكسيل - ألدهيد - هالوجين - كربونيل - كيتون - المجموعات الوظيفية - كحول - هاليد ألكيل

المجموعات الوظيفية



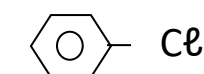
الهيدروكربونات الهالوجينية ((الهاليدات العضوية)

السؤال الأول : اكمل العبارات التالية ؟

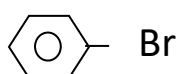
- ١ - المجموعة الوظيفية في الهيدروكربونات الهالوجينية هي **الهالوجين** ويرمز لها بالرمز **X** -
- ٢ - مركبات عضوية مشتقة من الهيدروكربونات الأليفاتية أو الأروماتية باستبدال ذرة هالوجين أو أكثر محل ما يماثل عددها من ذرات الهيدروجين تسمى **الهيدروكربونات الهالوجينية**
- ٣ - الصيغة العامة للهيدروكربونات الهالوجينية هي **R-X**
- ٤ - إذا اتصلت ذرة هالوجين واحدة بشق الألكيل يسمى **هاليد ألكيل** أو هالو ألكان ← (أكثر نشاطاً)
- ٥ - إذا اتصلت ذرة هالوجين واحدة بشق الفينيل (الآرايل) يسمى هاليد الفينيل أو **هالو بنزين** ← (أقل نشاطاً)

السؤال الثاني : وضع أسماء المركبات التالية حسب نظام الأيوباك :

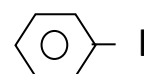
أ- الأروماتية : **هالو بنزين**



كلورو بنزين



برومو بنزين



يودو بنزين

- ب- الأليفاتية : هالو ألكان
- ١ - تحديد أطول سلسلة كربونية متصلة (بها ذرة الهالوجين) * عند وجود ذرة هالوجين واحدة * تتم التسمية كما يلي :

٢ - ترقيم السلسلة من **أقرب** طرف للهالوجين

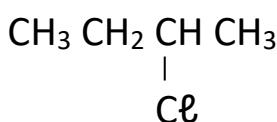
القاعدة / رقم اتصال ذرة الهالوجين بالسلسلة + اسم الهالوجين + و + اسم الألكان

السؤال الثالث : اكتب الاسم أو الصيغة لكل مما يأتي :-

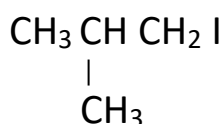
(٢) 1- برومو بروبان



(١) كلورو ميثان



(٣) 2 - كلورو بيوتان

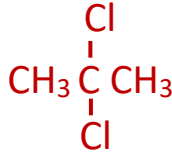


(٤) 2 - ميثيل - ١ - يودو بروبان

تسمية الهيدروكربونات الهالوجينية

* عند وجود أكثر من ذرة هالوجين متشابهة :

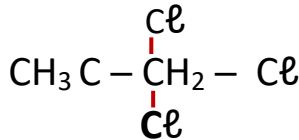
أرقام اتصال ذرات الهالوجين بالسلسلة - (ثنائي أو ثلاثي) - اسم الهالوجين اسم الألكان
السؤال الأول : اكتب الاسم أو الصيغة لكل مما يأتي :-



(١) 2, 2 - ثنائي كلورو بروبان :



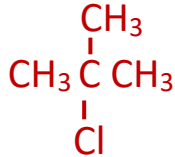
(٢) 3, 2 - ثنائي يودو بيوتان :



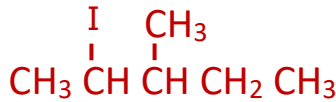
(٣) 2, 2, 1 - ثلاثي كلورو بروبان

* عند وجود ذرة هالوجين وشق ألكيل

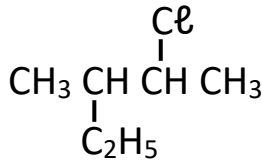
يراعى ما يلي : الترميم من الطرف الأقرب للهالوجين ، الترتيب الأبجدي العربي بين الهالوجين وشق الألكيل



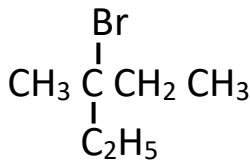
(٤) 2 - كلور - 2 - ميثيل بروبان



(٥) 3 - ميثيل - 2 - يودو بنتان :



(٦) 2 - كلورو - 3 - ميثيل بنتان

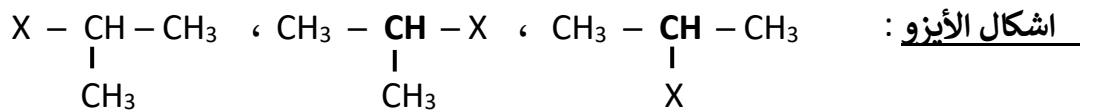


(٧) 2 - إيثيل - 2 - برومو بيوتان

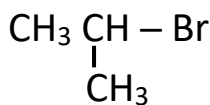
(٢) حسب النظام الشائع : هاليد الألكيل ، [المطلوب من الطالب : هاليدات الألكيل التي لديها ذرة هالوجين واحدة]

** ملاحظة (توجد تسمية أخرى للنظام الشائع)

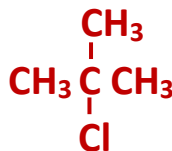
(ب) اسم الهالوجين (منتهياً بالمقطع : يد) + أيزو + اسم الألكيل



(٨) ١ - كلورو بروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$



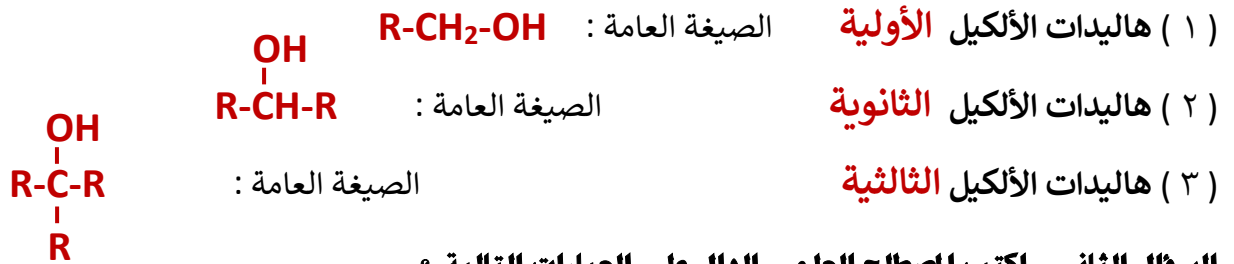
(٩) بروميد أيزوبروبيل أو بروميد البروبيل الثانوي



(١٠) كلوريد البيوتيل الثالثي

تصنيف الهيدروكربونات الهالوجينية

السؤال الأول : وضع تصنيف الهيدروكربونات الهالوجينية (حسب نوع ذرة الكربون المرتبطة بذرة الهالوجين)



السؤال الثاني : اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

- (١) الهاليدات التي فيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون أولية متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل أو بذرات الهيدروجين .
(هاليدات الألكيل **الأولية**)
- (٢) الهاليدات التي فيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون ثانوية متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي ألكيل .
(هاليدات الألكيل **الثانوية**)
- (٣) الهاليدات التي فيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون ثالثية متصلة بثلاث مجموعات الكيل
(هاليدات الألكيل **الثالثية**)

السؤال الثالث : ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

- (١) يعتبر 2-كلورو بروبان من هاليدات الألكيل :
(الأولية) (✓) (الثانوية) () (الثالثية)
- (٢) يعتبر 1-كلورو - 2 - ميثيل بروبان من هاليدات الألكيل :
(✓) (الأولية) () (الثانوية) () (الثالثية)
- (٣) يعتبر 2-كلورو - 2 - ميثيل بروبان من هاليدات الألكيل :
(الأولية) () (الثانوية) (✓) (الثالثية) ()
- (٤) أحد المركبات التالية يصنف من هاليدات الألكيل الثانوية :
(1- برومو بروبان) (2-كلورو - 2- ميثيل بيوتان)
(✓) (كلوريد أيزوبروبيل) () (كلوريد أيزوبيوتيل)

السؤال الرابع : اكتب الصيغة الكيميائية لكل من المركبات التالية ؟ ووضح نوعها (أولية - ثانوية - ثالثية) ؟

الاسم	الصيغة	النوع (أولي - ثانوي - ثالثي)
2 - يودو - 2 - ميثيل بيوتان	$\begin{array}{c} I \\ \\ CH_3 - C - CH_2 - CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$	ثالثي
3 - ميثيل - 2 - يودو بيوتان	$\begin{array}{c} CH_3 - CH - CH - CH_3 \\ \quad \\ I \quad CH_3 \end{array}$	ثانوي
كلوريد البروبيل	$CH_3CH_2CH_2Cl$	أولي
2 , 2 - ثنائي ميثيل - 1 - برومو بنتان	$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH_3CH_2CH_2 - C - CH_2Br \\ \\ CH_3 \end{array}$	أولي

تحضير الهيدروكربونات الهالوجينية

السؤال الأول : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١- تفاعل الميثان مع الكلور في وجود الأشعة فوق البنفسجية

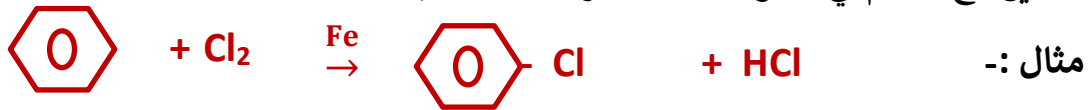


٢- تفاعل الايثان مع البروم في وجود الأشعة فوق البنفسجية

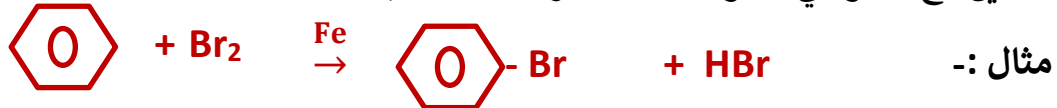


السؤال الثاني : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١- تفاعل البنزين مع البروم في وجود مادة محفزة مثل الحديد



٢- تفاعل البنزين مع الكلور في وجود مادة محفزة مثل الحديد



السؤال الثالث : علل لما يأتي ؟

١- الهلجنة المباشرة للألكانات لا يمكن استخدامها للحصول على هاليدات الألكيل النقية

* لأنه ينتج مخلوط من مركبات الألكان الهالوجينية.

٢- الهيدروكربونات الهالوجينية شحيحة الذوبان في الماء

* يعود ذلك الى عدم تكون روابط هيدروجينية بين جزيئاتها وجزيئات الماء.

٣- درجة غليان هاليدات الألكيل أعلى بكثير من درجة غليان الألكانات التي حُضرت منها

* لأن هاليدات الألكيل مركبات قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها كبيرة بينما الألكانات مركبات غير قطبية.

٤- درجة غليان برومو بروبان أعلى من درجة غليان برومو إيثان

* لأن الكتلة الجزيئية لبرومو بروبان أكبر من الكتلة الجزيئية لبرومو إيثان

٥ - درجة غليان يوديد الميثيل ($\text{CH}_3\text{-I}$) أكبر من درجة غليان كلوريد الميثيل ($\text{CH}_3\text{-Cl}$)

* لأن الكتلة الذرية لليود أكبر من الكتلة الذرية للكلور وبالتالي تكون الكتلة الجزيئية ليوديد الميثيل أكبر من الكتلة الجزيئية لكلوريد الميثيل.

الخواص الكيميائية للهيدروكربونات الهالوجينية

السؤال الأول : علل لما يأتي ؟

تُعتبر هاليدات الألكيل مواد نشطة غير مستقرة تتفاعل بسهولة
* لأن ذرة الهالوجين لها سالبية كهربائية مرتفعة ما يؤدي إلى قطبية الرابطة، حيث تحمل ذرة الهالوجين شحنة سالبة جزئية، وتحمل ذرة الكربون شحنة موجبة جزئية.

السؤال الثاني : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

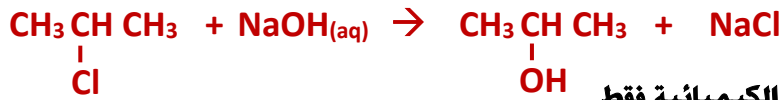
١- تفاعل برومو ميثان مع هيدروكسيد البوتاسيوم :



٢- تفاعل كلورو إيثان مع هيدروكسيد الصوديوم



٣- تفاعل 2 - كلورو بروبان مع هيدروكسيد الصوديوم



السؤال الثالث : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١- تفاعل كلورو إيثان مع ميثوكسيد الصوديوم



٢- تفاعل برومو إيثان (بروميد الإيثيل) مع إيثوكسيد الصوديوم



السؤال الرابع : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١- تفاعل كلورو ميثان مع أميد الصوديوم



٢- تفاعل برومو إيثان (بروميد الإيثيل) مع أميد الصوديوم

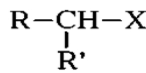


السؤال الخامس : أملأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها

١- يسمى المركب العضوي الناتج من إحلال ذرة كلور محل ذرة هيدروجين في جزيء الميثان (تبعاً لنظام الأيوباك) **كلورو ميثان**

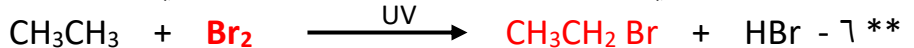
٢- التسمية الشائعة للمركب العضوي الناتج من إحلال ذرة بروم محل ذرة هيدروجين في جزيء البنزين **بروميد الفينيل**

٣- الصيغة العامة لهاليد الألكيل الثانوي هي



٤- درجة غليان فلوريد الإيثيل **أقل** من درجة غليان يوديد الإيثيل

٥- درجة غليان كلوريد البروبيل **أكبر** من درجة غليان كلوريد الإيثيل



٧- يتفاعل كلورو ميثان مع محلول هيدروكسيد الصوديوم ، وينتج مركب عضوي صيغته **CH₃OH**

٨- يتفاعل ميثوكسيد الصوديوم مع كلورو إيثان وينتج كلوريد الصوديوم ومركب صيغته **C₂H₅OCH₃**



١١- المركب [2- برومو 2- ميثيل بيوتان] من هاليدات الألكيل **الثالثية**

١٢- يمكن الحصول على بروميد الميثيل بتفاعل **الميثان** مع البروم في وجود الأشعة (UV).

السؤال السادس : مركب عضوي (A) بروميد الألكيل يحتوي على ذرتين كربون ، يتفاعل مع هيدروكسيد البوتاسيوم فيتكوّن بروميد البوتاسيوم والمركب (B) ، وإذا تفاعل المركب (A) بالاستبدال مع ميثوكسيد الصوديوم فيتكوّن بروميد الصوديوم والمركب (C) ، وإذا تفاعل المركب (A) بالاستبدال مع أميد الصوديوم يتكوّن كلوريد الصوديوم والمركب (D) . المطلوب :

١- اسم المركب (A) (برومو إيثان (بروميد الإيثيل) الصيغة الكيميائية للمركب (A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$

٢- اسم المركب (B) الإيثانول الصيغة الكيميائية للمركب (B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

٣- اسم المركب (C) إيثيل ميثيل إيثر الصيغة الكيميائية للمركب (C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$

٤- اسم المركب (D) إيثيل أمين الصيغة الكيميائية للمركب (D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

٥- كتابة المعادلة الكيميائية التي توضح تفاعل المركب (A) مع هيدروكسيد البوتاسيوم



٦- كتابة المعادلة الكيميائية التي توضح تفاعل المركب (A) مع ميثوكسيد الصوديوم



٧- كتابة المعادلة الكيميائية التي توضح تفاعل المركب (A) مع أميد الصوديوم



السؤال السابع : - وضح بكتابة المعادلات الكيميائية فقط كيف يمكن الحصول على

(١) برومو بنزين من البنزين



(٢) الميثانول من كلورو ميثان



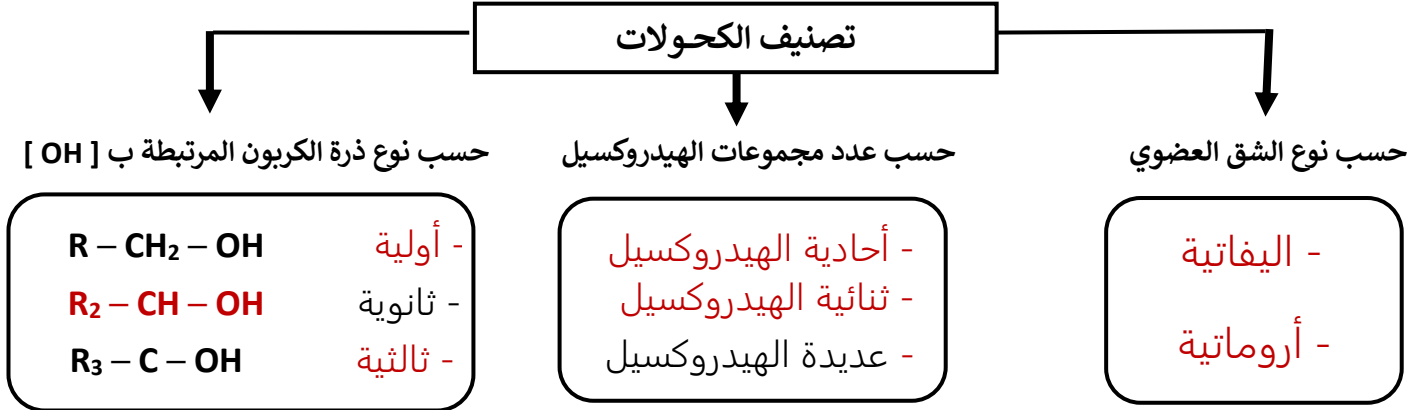
(٣) ثنائي ميثيل إيثر من بروميد الميثيل



الكحولات

السؤال الأول : أكمل العبارة التالية والمخطط ؟

المجموعة الوظيفية في الكحولات هي **الهيدروكسيل** وصيغتها **OH -**



السؤال الثاني : اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

- ١ - مركبات عضوية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل واحدة أو أكثر مرتبطة بذرة كربون مشبعة
(**الكحولات**)
- ٢ - الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على سلسلة كربونية أليفاتية.
(**الكحولات الأليفاتية المشبعة**)
- ٣ - الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على حلقة بنزين لا تتصل مباشرة بمجموعة الهيدروكسيل
(**الكحولات الأروماتية**)
- ٤ - الكحولات تتميز بوجود مجموعة هيدروكسيل واحدة في الجزيء
(**الكحولات أحادية الهيدروكسيل**)
- ٥ - الكحولات تتميز بوجود مجموعتين من الهيدروكسيل في الجزيء
(**الكحولات ثنائية الهيدروكسيل**)
- ٦ - الكحولات تتميز بوجود ثلاث مجموعات هيدروكسيل أو أكثر في الجزيء
(**الكحولات عديدة الهيدروكسيل**)
- ٧ - الكحولات التي لها الصيغة العامة $R - CH_2 - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون أولية متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل أو بذرات هيدروجين
(**الكحولات الأولية**)
- ٨ - الكحولات التي لها الصيغة العامة $R_2 - CH - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون ثانوية متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي ألكيل
(**الكحولات الثانوية**)
- ٩ - الكحولات التي لها الصيغة العامة $R_3 - C - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون ثالثية متصلة بثلاث مجموعات ألكيل
(**الكحولات الثالثية**)

السؤال الثالث : اكمل العبارة التالية ؟

- ١ - عند ارتباط مجموعة الهيدروكسيل مباشرة بحلقة البنزين فإن المركب الناتج يعتبر من عائلة **الفينولات**

تسمية الكحولات

* **تسمية الكحولات الأليفاتية :** [أحادية الهيدروكسيل] تتم التسمية (١) حسب نظام الأيوباك : كالتالي :-

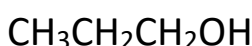
١ - تحديد أطول سلسلة كربونية متصلة

٢ - ترقيم السلسلة من أقرب طرف لمجموعة الهيدروكسيل

٣ - تحديد رقم اتصال الشق (ألكيل أو فينيل) بالسلسلة (إن وجد) [لا يوجد ترتيب أبجدي]

القاعدة / رقم اتصال الألكيل بالسلسلة + اسم الألكيل + رقم اتصال OH بالسلسلة + اسم الألكان + ول

السؤال الأول : اكتب الاسم أو الصيغة لكل مما يأتي حسب نظام الأيوباك :-

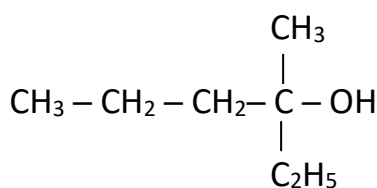


(١) 1 - بروبانول

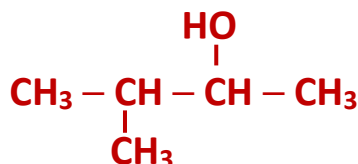
(٢) 2 - بروبانول



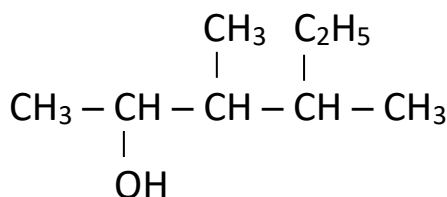
(٣) 1 - بنتانول



(٤) 3 - ميثيل - 3 - هكسانول

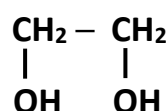
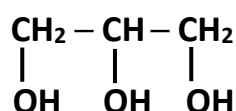


(٥) 3 - ميثيل - 2 - بيوتانول



(٦) 3 , 4 - ثنائي ميثيل - 2 - هكسانول

* **تسمية الكحولات الأليفاتية :** [التي تحتوي على أكثر من مجموعة هيدروكسيل]



1 , 2 , 3 - بروبان ثلاثي أول .

أيوباك : 1,2 - إيثان ثنائي أول

الجليسرول (حفظ بدون قاعدة)

شائع : جليكول الإيثيلين

تابع تسمية الكحولات

[كحول + اسم شق الألكيل مع كتابة نوع الكحول (أولي ، ثانوي ، ثالثي)

السؤال الأول : اكتب الإسم الشائع أو الصيغة لكل مما يأتي :-

- | | |
|---|-----------------------------|
| CH_3OH | (١) كحول الميثيل |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ | (٢) كحول الإيثيل |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ | (٣) كحول البروبيل الأولي |
| $\begin{array}{c} \text{HO} \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array}$ | (٤) كحول الأيزوبروبيل |
| $\begin{array}{c} \text{HO} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ | (٥) كحول البيوتيل الثالثي |
| $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH} \text{ CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ | (٦) كحول بيوتيل ثانوي |

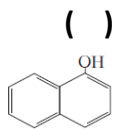
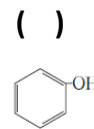
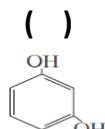
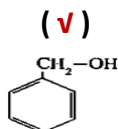
* تسمية الكحولات الأروماتية

القاعدة : رقم اتصال الفينيل بالسلسلة - فينيل - رقم اتصال OH بالسلسلة - اسم الألكان : ول (

- | | | |
|---|---|--|
| $\text{C}_6\text{H}_5 \text{ CH}_2 \text{ CH}_2\text{OH}$ | ، | $\text{C}_6\text{H}_5 \text{ CH}_2\text{OH}$ |
| 2 - فينيل - 1 - إيثانول | | أيوباك : فينيل ميثانول |
| XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | | شائع : كحول البنزائل |

السؤال الثاني : ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

- | | | | |
|---|--------------|---------------|------------------------|
| (١) يعتبر 2- ميثيل - 1 - بروبانول من الكحولات الأليفاتية . | (✓) الأولى | () الثانية | () ثنائية الهيدروكسيل |
| (٢) يعتبر 2- ميثيل - 2 - بروبانول من الكحولات الأليفاتية: | () الأولى | () الثانية | () ثنائية الهيدروكسيل |
| (٣) يعتبر 3- ميثيل - 2 - بيوتانول من الكحولات الأليفاتية: | (✓) الأولى | () الثانية | () ثنائية الهيدروكسيل |
| (٤) أحد المركبات التالية يصنف من الكحولات الثانوية : | () الأولى | (✓) الثانية | () ثنائية الهيدروكسيل |
| (٥) يعتبر جليكول الإيثيلين من الكحولات : | () الأولى | () الثانية | () ثنائية الهيدروكسيل |
| (٦) أحد المركبات التالية يُعتبر من الكحولات والذي له الصيغة . | () الأولى | () الثانية | () ثنائية الهيدروكسيل |



تحضير الكمولات

السؤال الأول : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١) إضافة الماء إلى الإيثين تحت ضغط مرتفع ودرجة حرارة $300^{\circ}C$ في وجود حمض الكبريتيك كمادة محفزة

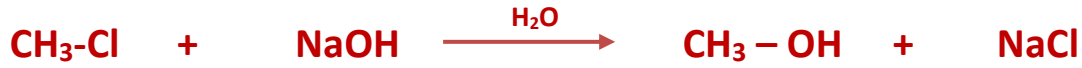


٢) إضافة الماء إلى البروبين تحت ضغط مرتفع ودرجة حرارة $300^{\circ}C$ في وجود حمض الكبريتيك كمادة محفزة

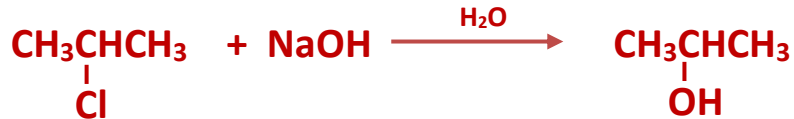


السؤال الثاني : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١) تفاعل كلورو ميثان (كلوريد الميثيل) مع محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم والتسخين



٢) تفاعل 2 - كلورو بروبان (كلوريد ايزوبروبيل) مع محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم والتسخين



السؤال الثالث : علل لما يأتي ؟

١- درجة غليان الكحولات أعلى من درجة غليان الهيدروكربونات المتقاربة معها في الكتلة المولية

* بسبب وجود مجموعة الهيدروكسيل القطبية التي تعمل على تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاتها بينما الهيدروكربونات مركبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة.

٢- درجة غليان البيوتانول أعلى من درجة غليان البروبانول

* لأن الكتلة المولية للبيوتانول أكبر من الكتلة المولية للبروبانول ودرجة الغليان تزداد بزيادة الكتلة المولية.

٣ تزداد درجة الغليان مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزيء

* بسبب زيادة عدد الروابط الهيدروجينية التي يمكن للجزيء أن يكونها مع جزيئات الماء.

٤- تذوب الكحولات ذات الكتل المولية المنخفضة والتي تحتوى على أقل من أربع ذرات كربون بسهولة في الماء :

* بسبب قدرتها على تكوين روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء

٥- تقل الذوبانية في الماء بزيادة الكتلة المولية

• لأن طول السلسلة الكربونية يُقلل من قُطبية مجموعة الهيدروكسيل وبالتالي لا تستطيع تكوين روابط

هيدروجينية مع الماء.