بسم الله الرحمن الرحيم

معاييرتدريس الكيمياء
في المرحلتين المتوسطة والثانوية

محتويات الحقيبة

المجال الأول : المادة والنظرية الحديثة للذرة

المجال الثاني : المعادلة الكيميائية والحسابات الكمية

المجال الثالث : الجدول الدوري

المجال الرابع : المجموعات والعناصر

المجال الخامس : الهواء والماء والمحاليل والغازات

المجال السادس : سرعة التفاعل الكيميائي والاتزان الأيوني وتفاعلات التأكسد والاختزال

المجال السابع : الهيدروكربونات

المجال الثامن : النفط والمشتقات الصناعية العضوية

المجال التاسع : المجموعات الوظيفية في المركبات العضوية

المجال العاشر : البروتينات والسكريات

المجال العاشر:العناصر ونسبها في المركبات العضوية ،احتياطات السلامة في مختبرات الكيمياء

أهداف الحقيبة التدريبية :-

- يشرح مفهوم المادة والقوانين التي تحكم التغيرات التي تطرأعليها
- تشرح مفهوم التركيب الالكتروني للذرات والقواعد التي تضبطه
- يشرح مفهوم المول والعلاقات الكمية المرتبطة به
- يجري الحسابات الكمية والحرارية على المعادلة الكيميائية الموزونة بشكل صحيح
- يشرح مفهوم حرارة التفاعل الكيميائي وعلاقته بأنواع الطاقة
- يوضح انواع الروابط الكيميائية والفيزيائية وخواصها وأثرها على سلوك المادة
- يشرح مفهوم الجدول الدوري الحديث والمراحل التي مهدت للوصول اليه
- يوضح مفهوم الفلزات القلوية والقلوية الأرضية وخواصها ومركباتها وطرق تحضيرها
- يبين أهم المجموعات في الجدول الدوري وخواصها ومركباتها وطرق تحضيرها
- يحدد مكونات الهواء والماء وفوائدها والمخاطر التي تتعرض لها
- يجري الحسابات المختلفة للتعبير عن تركيز المحاليل
- يوضح مفهوم الغازات وأهم خواصها ويجري السحابات المتعلقة بها وفقاً للقوانين التي تحكم سلوكها
- يوضح مفهوم سرعة التفاعل الكيميائية الاتزان الكيميائي والعوامل المؤثرة في كل منها
- يشرح مفهوم الحمض والقاعدة والملح ويجري الحسابات المتعلقة بحسابات التركيز المتعلقة بمحاليلها المائية
- يبين مفهوم عمليتي الأكسدة والاختزال وبزن معادلات الأكسدة والاختزال بطرق مختلفة
- يبن التغيرات التي تحدث في الخلايا الجلفانية وخلايا التحليل الكهربائي
- يوضح مفهوم الهيدروكربونات والهيدروكربونات العطرية وطرق تسميتها وأهم خواصها
- يوضح المقصود بالنفط وأهميته الصناعية والحيوية ويبين أهم المشتقات الصناعية العضوية وأنواعها وخواصها
- يبين أهم المجموعات الوظيفية ومركباتها العضوي وطرق تسميتها وتحضيره وأهميتها
- يوضح تركيب البروتينات والكربوهيدرات وأنواعها واهم خواصها الكيميائية والفيزيائية

▪ يبين أهم الطرق المتبعة في تحليل العينات العضوية ويحدد نسب العناصر فيها

المقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين وعلى آله وصحبه الأكرمين، وبعد، فقد جاءت هذه الحقيبة التدريبية في مجال الكيمياء ومبنيةعلى ما تعلمه الطالب في مناهج العلوم المختلفة في المرحلة الأساسية، و ما تعلمه في مبحث الكيمياء في المرحلة الثانوية، وذلك انسجاماً مع فلسفة التربية والتعليم، للمراحل العمرية المختلفة، ومتوافقاً مع النتاجات العامة والخاصة لمنهاج الكيمياء للمرحلة الثانوية، والمبنية على اعتبار أن الطالب هو محور العملية التعليمية التعلمية، وأن تعلمه يعتمد على مدى استعداده، ونشاطه، وتفاعله مع زملائه، وقدرته في الحصول على المعرفة، باستخدام تكنولوجيا الإتصالات والمعلومات ، ومصادر المعلومات المختلفة. وما المعلم إلا ميسراً وموجهاً لسير عملية التعلم، وما يتطلبه ذلك من تفهم المعلم لهذا الدور، والعمل على تطوير مهاراته في مجال استخدام الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات ليتمكن من مواكبة التطورات والمستجدات العلمية الحديثة.

وانطلاقاً من إدراكنا لدور كل من الطالب والمعلم والمنهاج في عملية التعلم، وأثر عمليات العلم في تنمية مهارات التفكير العلمي عند الطلبة، وإكسابهم المفاهيم العلمية، وبناء المعرفة العلمية،

- وتضمنت هذا الحقيبة التدريبية الكثير من الأنشطة ، التي يفترض أن يجريها الطالب بقصد الوصول إلى بناء المعرفة واكتساب المفاهيم وتفسير الظواهر والمشاهدات. ، وذلك بهدف تطوير مهارات الطلبة في عدة مجالات تساهم في تنمية معارفه وصقل مهاراته وبناء الاتجاهات الايجابية لديه بما يخدم بناء المعرفة العلمية

ولما كان الكمال لله وحده، فإننا مهما بذلنا من الجهود فإن هذا العمل لن يصل الى درجة الكمال، والله نسأل أن نكون قد وفقنا في تقديم هذه المادة، بما يساعد على تحقيق تعلم ذي معنى ، وأن نكون قد أسهمنا في تطبيق رؤيا جديدة ، وفق متطلبات التعلم المبني على الاقتصاد المعرفي.

والله ولي التوفيق

أساليب التدريب:

- ورشة
- محاضرة
- حوار ومناقشة

آليات تنفيذ الحقيبة:

- يبدأ العمل التدريبي بعملية تعارف بين المتدربين بهدف بث روح المحبة وإزالة عامل الخوف والخجل
- يعرض المدرب أهداف قبل البدء من عملية التدريب ليكون المتدربون على علم بها مسبقا
- يكون العمل في المجموعات وفق رغبات المتدربين أنفسهم ليختاروا أعضاء الفريق
- تتخذ كل مجموعة لها قائدا للفريق وهو متحرك لتسنى لكل عضو أن يقوم بهذا الدور
- تتخذ كل مجموعة كاتبا أو منسقا ليدون خلاصة ما اتفقت عليه الجماعة
- يحرص المدرب على مشاركة المتدربين تبعا للأدوار المحددة لكل منهم
- المشاركة الفاعلة من أعضاء الفريق مهمة جدا في إنجاح العمل
- يلتزم المتدربون بالزمن المحدد لكل نشاط
- يرجع المدرب إلى النصوص الواردة في المحتوى للتأكد من سلامة الخلاصات

المجال الأول : المادة والنظرية الحديثة للذرة

مفهوم المادة:

المادة هي كل ما له كتلة وحجم ويشغل حيزاً من الفراغ، وللمادة خصائص مختلفة تشمل الحجم والكتلة والكثافة.

بقي تكوين المادة مجهولا لفترة قريبة من الزمن، فقد اعتقد ديمقريطس أن المادة تتكون من دقائق صغيرة لا يمكن تجزئتها تدعى ذرات (Atoms).كما اعتقد أرسطو أن المواد تتكون من امتزاج أربعة عناصر بنسب متفاوتة، وهي الماء والهواء والتراب والنار، بقي جوهر المادة مجهولا إلى أن بدأ اعتماد المنهج العلمي التجريبي في دراسة العلوم ، والذي إلى معرفة قوانين الاتحاد الكيميائي، والتي تمثل القاعدة الأساسية للبناء الذري، التي تتضمن قانونين اساسيين هما

القانون النسب الثابتة :

يتكون المركب عناصر مختلفة بنسب كتلية ثابتة مهما اختلفت طرق تحضير هذا المركب.

قانون النسب المتضاعفة :

إذا اتحد عنصران وكونا أكثر من مركب فإن النسبة بين الكتل المختلفة من أحد العنصرين التي تتحد مع كتلة ثابتة من العنصر الآخر تكون نسبة عددية صحيحة بسيطة.

أدى اكتشاف قوانين الاتحاد الكيميائي إلى تعزيز البحث في بنية الذرة ومكوناتها بالإضافة إلى العديد من التجارب قادت الباحثين الى وضع تصورات ونماذج مختلفة حول بنية الذرة وتركيبها ومن أشهر هذه النماذج ما يلي :

نموذج دالتون (بداية القرن١٩):

١. تتكون المادة من دقائق صغيرة غير قابلة للتجزئة تسمى ذرات.
٢. ذرات العنصر الواحد تتشابه في جميع صفاتها وتختلف بذلك عن ذرات العناصر الأخرى،
٣. التفاعل الكيميائي هو إعادة توزيع الذرات دون المساس بصفاتها الأساسية.

نموذج ثومسون(عام ١٨٩٧):

قاد اكتشاف البروتون وكذلك الإلكترون (الشحنة الموجبة والسالبة في الذرة) ثومسون الى اقتراح نموذج جديد للذرة فقد افترض أن الذرة تتكون من جسم صلب متجانس موجب الشحنة تتوزع فيه الإلكترونات السالبة بانتظام.

نموذج رذرفورد (عام ١٩١١):

ومع اكتشاف ظاهرة النشاط الإشعاعي وإمكانية عزل الأشعة واستخدامها من خلال تجارب بيكريل تمكن العالم رذرفورد إجراء العديد من التجارب التي أدت الى بناء نموذج جديد للذرة يتضمن ما يلي :

١. تتكون الذرة من نواة موجبة الشحنة تشغل حيزاً صغيرا وتتركز فيها معظم كتلة الذرة.
٢. معظم حجم الذرة فراغ.
٣. تدور الإلكترونات السالبة في مسارات دائرية في الفراغ المحيط بالنواة.

نظرية بور الذرية

بعد اكتشاف الأطياف الذرية من خلال إثارة الذرات التفريغ الكهربائي أو التسخين درس بور ذرة الهيدروجين وطيفها وقد توصل من ذلك إلى ما يعرف بنظرية بورالتي تتضمن البنود الآتية:

- تدور الإلكترونات حول النواة في مدارات ثابتة ولكل منها نصف قطر ثابت وطاقة محددة.

طاقة المستوى n ($ط_n$) $= \frac{-A}{n^2}$ جول $\qquad -A = -٢,١٨ \times ١٠^{-١٨}$

- لا تشع الإلكترونات الطاقة ولا تمتصها ما دامت تدور في المدارات نفسها.
- ينتقل الإلكترون الى مستوى طاقة أعلى، عند إثارة الذرة حيث يمتص الإلكترون طاقة ليقفز إلى مستوى طاقة أعلى.
- تشع الذرة الطاقة على شكل ضوء (طيف إشعاع خطي) عند انتقال الإلكترون إلى مستوى طاقة أدنى.
- يكون مقدار الطاقة (Δ ط) الممتصة أو المنبعثة من الذرة مساوياً للفرق بين طاقتي المستويين اللذين حصل بينهما الانتقال.

$$\Delta ط = \frac{-A}{} - \frac{-A}{}$$

$$n_1^2 \qquad n_2^2$$

$$\Delta ط = A \left(\frac{١}{n_2^2} - \frac{١}{n_1^2} \right)$$

النظرية الميكانيكية الموجية للذرة:

تمكن النمساوي شرود نغر من دراسة ذرة الهيدروجين وتوصل إلى معادلة رياضية معقدة تبين أغلفة الطاقة المختلفة التي تشغلها الإلكترونات في الذرة وطبيعة حركة الإلكترون في كل منها حول النواة سميت بمعادلة الموجة (Wave Equation).وبحل هذه المعادلة تمكن من وصف دقيق لوضع الإلكترون يتمثل في ثلاثة أعداد كمية(Quantum Numbers)، وفيما أضيف إليها عدد كمي رابع يصف اتجاه دوران المغزلي للإلكترون حول نفسه .وبناءً على هذا الوصف تم التوصل إلى وصف البنية الالكترونية للذرات عديدة الالكترونات.

المول والكتلة المولية:

نشاط (١): قوانين الاتحاد الكيميائي

أهداف النشاط :

- يجري تطبيقات حسابية حول قوانين الاتحاد الكيميائي

محتوى النشاط:

- في ضوء معرفتك بقوانين الاتحاد الكيميائي هل تعتقد أن المركب Fe_2O_3 والمركب FeO يخضعان لقانون النسب المتضاعفة.
- ناقش ذلك مع زملائك في المجموعة وبين النسب الكتلية التي اعتمدت عليها.

مدة تنفيذ النشاط : (١٥) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط : تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه من خلال الحسابات ومناقشة النتائج.

نشاط (٢): أعداد الكم

أهداف النشاط :

- يحدد مفهوم أعداد الكم ويبين قيمها ودلالة كل منها

محتوى النشاط:

- ناقش مع زملائك في المجموعة أعداد الكم الأربعة في ذرة الهيدروجين ثم قم بتعبئة الجدول الآتي:

قيم الغلاف الرئيس (n)	الغلاف الفرعي		قيم عدد الكم المغناطيسي (m_l)	قيم عدد الكم المغزلي (m_s)
	الرمز	L		

- ما دلالة كل قيمة من قيم أعداد الكم التي توصلت اليها

مدة تنفيذ النشاط : (١٥) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط : تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه نتائج، ثم مناقشتها.

نشاط (٣): التوزيع الإلكتروني للذرات في الذرات عديدة الالكترونات

أهداف النشاط :

- يبين القواعد التي تحكم التوزيع الالكتروني في الذرات عديدة الالكترونات(قاعدة هوند ، مبدأ الاستبعاد)
- يرسم التوزيع الالكتروني لعدد من الذرات والايونات الموجبة والسالبة

محتوى النشاط:

- **ناقش مع زملائك في المجموعة القواعد التي تحكم توزيع الالكترونات في الذرات عديدة الالكترونات،**

- **اكتب التركيب الالكتروني للذرات والايونات الآتية: $Cr, Zn, Ge, F^-, Cl, Na^+, N$**

مدة تنفيذ النشاط : (١٥) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط : تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

نشاط (٤): الكتلة الذرية الغرامية

أهداف النشاط :

- يوضح مفهوم الكتلة الذرية النسبية والكتلة الذرية الغرامية
- بين علاقة الكتلة الذرية النسبية بالكتلة الذرية الغرامية
- يحسب الكتلة الذرية النسبية لبعض الذرات .

محتوى النشاط:

- ناقش مع زملائك مفهوم الكتلة الذرية النسبية وعلاقتها بالكتلة الذرية الغرامية
- احسب الكتلة الذرية النسبية لكل من ذرة الكربون ، ذرة الاكسجين

مدة تنفيذ النشاط : (٢٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط : تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

نشاط (٥): المول والكتلة المولية و الكتلة الجزيئية الغرامية:

أهداف النشاط :

- يوضح مفهوم كل من: المول ، الكتلة المولية، الكتلة الجزيئية الغرامية .
- يجري حسابات متعلقة بالمول والكتلة المولية لبعض الجزيئات والمركبات.

محتوى النشاط:

- ناقش مع زملائك في المجموعة مفهوم المول وعلاقته بالكتلة المولية.
- اجب عن الأسئلة الآتية بشكل فردي ، وسلم النتائج الى المدرب.

١- عدد ذرات في عينة من المغنيسيوم كتلتها ١٤٠ غ .

٢- عدد المولات التي تحتويها قطعة من الصوديوم كتلتها ٥٦غ

٣- عدد جزيئات الأكسجين الموجودة في عينة كتلتها ١٢٨ غ

٤- كتلة ٠,٢ مول من C_2H_6O

مدة تنفيذ النشاط : (٢٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات، وفردي.

ما بعد تنفيذ النشاط :

تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه ، ومناقشة النتائج.تسلم المجموعات نتائج الحسابات فردياً للمدرب.

المجال الثاني : المعادلة الكيميائية والحسابات الكمية

المعادلة الكيميائية والتفاعل الكيميائي:

توضح المعادلة الرمزية الصيغ الكيميائية للمواد المتفاعلة والناتجة وحالاتها الفيزيائية والنسب الكتلية والمولية وأعداد الذرات في التفاعل ، وظروف التفاعل. وهذه المعادلة تحقق قانون حفظ المادة والشحنة ، وعندها نصف المعادلة بالمعادلة الكيميائية الموزونة.

فالمعادلة هي اختصار رمزي للتعبير عن التفاعل الكيميائي والذي يتضمن تغيرات تحدث على تركيب المواد المتفاعلة يؤدي إلى إنتاج مواد جديدة ذات صفات تختلف عن المواد التي نتجت عنها ، ولكن دون إحداث تغيرات على أنواع الذرات التي تدخل الى التفاعل أو كمياتها ، فالتفاعلات تحقق قانون حفظ المادة وقانون حفظ الطاقة، وعمليا عند حدوث التفاعل المواد فان الروابط بين المواد المتفاعلة تضعف وتتفكك وبالتالي تعود الذرات إلى التوزع من جديد ويتم اعادة بناء الروابط بين الذرات وفق الترتيب الجديد لها .

ونظرا لكثرة أنواع التفاعلات ولتسهيل دراستها والتعرف عليها فإنها تصنف إلى عدة أنواع كمايلي:

١. تفاعلات الاتحاد : وتشمل اتحاد مادتين (عناصر أو مركبات) معاً لتكوين مادة واحدة
٢. تفاعلات التحلل: يتحلل مركب واحد إلى مادتين أو أكثر، وقد تكون النواتج عناصر أو مركبات
٣. تفاعلات الإحلال الأحادي : وفيها يحل عنصر نشط محل عنصر آخر اقل نشاطاً في المركب
٤. تفاعلات الإحلال المزدوج : عند خلط محلولين فان يحدث تبادل للأيونات بين المحلولين ومن اشهر هذه التفاعلات تفاعلات الترسيب والتعادل وتفاعلات إطلاق الغازات .
٥. تفاعلات التأكسد والاختزال : وهي تشمل العديد من أنواع التفاعلات السابقة الذكر وتتميز بحدوث عملية تأكسد لبعض الذرات في التفاعل بينما حدوث اختزال لذرات أخرى.

الحسابات الكيميائية:

تعد حسابات كتل المواد المتفاعلة والناتجة في التفاعلات الكيميائية ذات أهمية كبيرة في الأنشطة الحياتية والصناعية، فمثلاً تستخدم الحسابات الكيميائية لتحديد الكتل المتفاعلة من الأكسجين والهيدروجين لإنتاج الطاقة اللازمة لإطلاق المركبات الفضائية ، وكذلك يستخدمها الكيميائيون في المصانع والمختبرات لتحديد الكميات المناسبة من المواد المتفاعلة للحصول على كميات محددة من النواتج المهمة في حياتنا، كالصابون، والعطور، والأدوية، وغيرها.

وتعتمد الحسابات الكيميائية على المعادلة الموزونة ، فهي تمثل النسب المولية والكتل النسبية للمواد الداخلة في التفاعل والمواد الناتجة عنه.

حرارة التفاعل :

يرافق حدوث التفاعلات الكيميائية تغيرات في الطاقة الحرارية. وقد يكون هذا التغير ناتجاً عن امتصاص التفاعل طاقة حرارية وعندها يسمى تفاعلاً ماصاً للحرارة:

$$H_2O + 572.2\ KJ \longrightarrow H_2 + O_2$$

أو قد يكون ناتجاً عن طرد طاقة حرارية وعندها يسمى تفاعلاً طارداً للحرارة:

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2 + 393.5KJ$$

كما إن لطاقة الروابط في كل من المواد المتفاعلة والمواد الناتجة أثراً مهماً في تحديد ما إذا كان التفاعل ماصاً للطاقة الحرارية أم طارداً لها .

الروابط الكيميائية :

هناك العديد من الروابط الكيميائية كالرابطة الأيونية، والرابطة المشتركة، والرابطة الفلزية.

الرابطة الأيونية

تنشأ الرابطة الأيونية نتيجة التجاذب الكهربائي بين أيونات موجبة وأخرى سالبة، فعند اقتراب هذه الأيونات من بعضها إلى حدٍ كافٍ ينشأ فيما بينها تجاذب كهربائي يطلق عليه اسم الرابطة الأيونية،فمثلاً

عند اقتراب ذرة فلز من ذرة لا فلز آخر؛ فان ذرة اللافلز تجذب الكترونات تكافؤ ذرة الفلز، ويتكون الأيونان الموجب والسالب، ويحدث تجاذب كهربائي بينهما يؤدي إلى انطلاق كمية كبيرة من الطاقة نتيجة لهذا التجاذب، فتنخفض طاقة المركب الناتج مقارنة بطاقة الأيونات قبل تجاذبها.

$$Na^+ + Cl^- \longrightarrow NaCl$$

فالمادة الأيونية هي تجمع من أيونات الموجبة وأخرى سالبة بنسبة عددية تعتمد على شحنة هذه الأيونات ، وأن صيغة المركب الأيوني تمثل النسبة العددية بين عدد الأيونات الموجبة والسالبة في البلورة الأيونية .

الرابطة المشتركة:

هي قوة التجاذب الناشئة بين ذرتين نتيجة تداخل الأفلاك الذرية لهما واشتراكهما في زوج واحد من الالكترونات على الأقل. فعند اقتراب ذرتين من بعضهما إحداهما على الأقل لا تميل لفقد الالكترونات، فان نواة كل ذرة منهما تجذب إلكترون الذرة الأخرى، وينشأ تجاذب بين الإلكترونين ونواتي الذرتين، فتبقى الذرتان متقاربتين ومنجذبتين نحو الإلكترونين المشتركين بينها ، اللذان يتحركان في الفراغ المحيط بنواتي الذرتين على شكل سحابة إلكترونية تغلف النواتين معاً ، وتنخفض طاقتاهما وينبعث نتيجة لذلك كمية من الطاقة تعرف بطاقة الرابطة مما يجعل الذرتين أكثر ثباتاً واستقراراً. وتسمى الرابطة في هذه الحالة **بالرابطة المشتركة.**

أنواع الروابط المشتركة:

تسمى الرابطة المكونة من زوج واحد من الإلكترونات المشتركة بين الذرتين بالرابطة الأحادية، كما هو الحال بين ذرتي البروم. أما الرابطة الناتجة عن وجود زوجين من الإلكترونات المشتركة بين الذرتين فتسمى الرابطة الثنائية، كما هو الحال بين ذرتي الأكسجين، أما الرابطة بين ذرتي النتروجين فهي تنتج عن وجود ثلاثة أزواج من الإلكترونات المشتركة بين الذرتين المكونتين للرابطة، وتسمى بالرابطة الثلاثية. ويمكن تمثيل الروابط في هذه الجزيئات على النحو الآتي :

الرابطة الأحادية	الرابطة الثنائية	الرابطة الثلاثية
$: \ddot{Br} - \ddot{Br} :$	$: \ddot{O} = \ddot{O} :$	$: N \equiv N :$

الروابط الفيزيائية المتبادلة بين الجزيئـــات

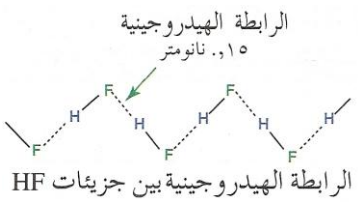
تتجاذب الأجسام مع بعضها البعض بالاعتماد على شحناتها والمسافة الفاصلة بينها فكلما زادت الشحنة زاد التجاذب وكلما زادت المسافة الفاصلة بينها قل التجاذب وذلك وفق قانون كولوم الذي ينص أن "أي

جسمين ينجذبان نحو بعضهما بقوة تتناسب طردياً مع شحنتيهما وعكسياً مع مربع المسافة الفاصلة بينهما.ويمكن تصنيف قوى التجاذب بين الجزيئات كما يلي:

١- الروابط بين الجزيئات ثنائية القطب :

تتميز الجزيئات القطبية بوجود شحنة جزئية موجبة على أحد أطراف الجزيء وشحنة جزئية سالبة على الطرف الآخر وبهذا فان الكثافة الالكترونية تتوزع في الجزيء بشكل غير متجانس ويوصف الجزيء بأنه جزيء ثنائي القطب.

٢- الروابط الهيدروجينية:



الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات HF

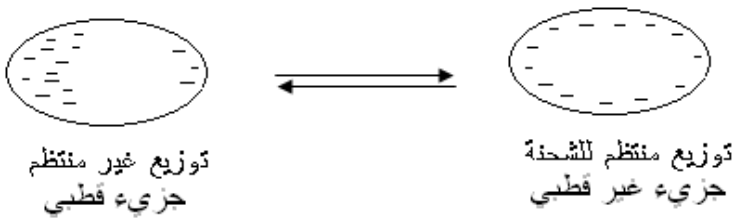
يعد هذا النوع من الروابط أحد اشكال الترابط ثنائي القطب الا انه ينشأ في الجزيئات القطبية المحتوية على ذرة هيدروجين مرتبطة برابطة تساهمية بذرة صغيرة ذات كهرسلبية عالية

(F, O , N) لتكوين احدى الروابط (H – F , H – N , H – O)

حيث تكون قطبية هذه الروابط عالية جداً.

٣- روابط لندن (الترابط ثنائي القطب اللحظي) :

وهي قوى التجاذب اللحظية الناشئة بين الجزيئات أو الذرات نتيجة التوزع غير المنتظم للإلكترونات فيها.اثناء حركة الإلكترونات يحدث أن تزداد الكثافة الالكترونية عند احد أطراف الجزيء فيظهر على هذا الطرف شحنة جزئية سالبة وتظهر على الطرف الآخر شحنة جزئية موجبة ويصبح التوزع الالكتروني غير منتظم وعندها يكون الجزيء قطبياً، إلا ان الالكترونات تعود الى حالة التوزع المنتظم ويعود الجزيء غير قطبي ويوصف ذلك بالاستقطاب اللحظي كما يلي :



مدة تنفيذ النشاط : (٤٠) دقيقة.

نشاط (١): الحسابات المبنية على المعادلة الموزونة/ حسابات المادة المحددة للتفاعل

أهداف النشاط :

- يبين علاقة المعادلة الكيميائية الموزونة بالحسابات الكيميائية

- يجري بعض الحسابات المتعلقة بالمادة المحددة للتفاعل

محتوى النشاط:

ناقش مع زملائك في المجموعة علاقة المعادلة الكيميائية الموزونة بالحسابات الكيميائية

ناقش مع زملائك في المجموعة مفهوم كل من المادة المحددة للتفاعل ، المادة الفائضة

اذا احترق ٢,٧ غ من الايثين C_2H_4 في وعاء يحتوي ٦,٣ غ من الاكسجين، احتراقاً تاماً حسب المعادلة الآتية:

$$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

أ- ما المادة المحددة للتفاعل ؟

ب- ما المادة الفائضة ؟

ت- احسب كتلة (CO_2) الناتجة.

مدة تنفيذ النشاط : (٢٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط : تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

نشاط (٢): أنواع التفاعلات

أهداف النشاط :

- يبين أنواع التفاعلات الكيميائية
- يصنف بعض التفاعلات الكيميائية إلى أنواعها من خلال وعادلة التفاعل

محتوى النشاط:

- ناقش مع زملائك في المجموعة أهمية تصنيف التفاعلات الكيميائية
- صنف التفاعلات الآتية إلى أنواعها الرئيسة

مدة تنفيذ النشاط : (٢٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط : تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

نشاط (٣): الحسابات الكمية الحرارية/ حساب حرارة التفاعل

أهداف النشاط :

- يصنف التفاعلات الكيميائية حسب الطاقة المرافق له

- يحسب حرارة التفاعل الكيميائي مستخدماً طاقة الروابط
- يحسب باستخدام المعادلة الموزونة كمية الطاقة الصاحبة لتفاعل كميات معينة من المواد المختلفة

محتوى النشاط:

- ناقش مع زملائك في المجموعة أنواع التفاعلات الكيميائية من حيث نوع الطاقة المرافقة لحدوثها وعلاقة ذلك بطاقة الروابط للمواد المتفاعلة والناتجة. ثم قم بحل السؤال الآتي:
- يتفاعل الايثين مع غاز الهيدروجين بوجود عامل مساعد كما في المعادلة الآتية:

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \longrightarrow CH_3 - CH_3$$

الرابطة	H - H	C – H	C -	C =
طاقة الرابطة (كيلوجول/مول)	٤٣٦	٤١٣	٣٤٧	٦١١

- مستعيناً بجدول طاقة الروابط احسب حرارة التفاعل

- هل التفاعل ماص أم طارد للطاقة.
- يحترق الالومنيوم في جو كاف من الأكسجين وفق المعادلة الآتية :

$$4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Al_2O_{3(s)} \qquad \Delta H = -1673.6\ kJ$$

احسب كمية الحرارة الناتجة عن حرق ٢,٧ غ من الالومنيوم (الكتلة المولية للالومنيوم = ٢٧ غ/مول)

مدة تنفيذ النشاط : (٢٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط : تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

نشاط (٤): الروابط الفيزيائية واثرها في الخواص الفيزيائية / درجة التبخر والغليان

أهداف النشاط :

- يبين أنواع الروابط الفيزيائية بين الجزيئات
- يوضح أثر الروابط الفيزيائية على سلوك المادة

محتوى النشاط:

- ناقش مع زملائك في المجموعة أنواع الروابط الفيزيائية بين الجزيئات والعوامل المؤثرة فيها وأثرها في خواص المادة (درجة الغليان ، الضغط البخاري ، طاقة التبخر) ثم قم بإجابة الأسئلة الآتية

- ما نوع قوى الترابط في كل من الجزيئات الآتية : NH_3 , CCl_4 , H_2S , CH_3OH BCl_3

- رتب المواد الآتية حسب قوى الترابط بين جزيئاتها : BeF_2 ، BF_2Cl ، NH_3

- أي المواد الآتية يذوب في الماء : CH_3OH ، CCl_4 ، NH_3 ، BF_3 ، $CHCl_3$

- رتب الجزيئات الآتية حسب طاقة تبخرها: CH_4 , H_2O , HCl

- رتب الجزيئات الآتية حسب زيادة ضغط بخار السائل لها عند نفس درجة الحرارة :

CH_3CH_2OH ، CH_3CH_3 ، CH_3CH_2F ، CH_3OH.

مدة تنفيذ النشاط : (٢٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط : تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

المجال الثالث : الجدول الدوري

لقد جرت محاولات عدة لترتيب العناصر وفق صفات فيزيائية مشتركة بينها، وكان من ابرز هذه المحاولات ما يلي

ثلاثيات دوبرآينر (١٨١٧)

درس دوبراينر التشابه بين العناصر على شكل ثلاثيات بحيث تكون صفات العنصر الثاني منها تتوسط بين صفات الأول والثالث كما في المجموعات الآتية

العنصر	الكتلة الذرية	الكثافة
كلور	35.5	0.00156 g/cm^3
بروم	79.9	0.00312 g/cm^3
يود	126.9	0.00495 g/cm^3
كالسيوم	40.1	1.55 g/cm^3
سترانشيوم	87.6	2.6 g/cm^3
باريوم	137	3.5 g/cm

ثمانيات نيولاندز (١٨٦٥)

رتب نيولاندزالعناصر في اعمدة وفق تزايد كتلها الذرية فتوصل الى ان العناصر المتشابه في الخواص تتكرر دوريا بعد كل سبعة عناصر فالاول منها يشبه الثامن في خصائصه والثاني يشبه التاسع وهكذا ،،،،

العنصر	الكتلة	العنصر	الكتلة
فلور	١٩	كلور	٣٥,٥
صوديوم	٢٣	بوتاسيوم	٣٩
مغنيسيوم	٢٤	كالسيوم	٤٠
الومنيوم	٢٧	كروم	٥٢
سيليكون	٢٨	تيتانيوم	٤٨
فسفور	٣١	منغنيز	٥٥
كبريت	٣٢	حديد	٥٦

العنصر	الكتلة	الذرية
هيدروجين	١	١
ليثيوم	٧	١
بيريليوم	٩	٢
كربون	١١	٣
بورون	١٢	٤
اكسجين	١٦	٤

فلور	١٨	٣
صوديوم	٢٣	٢
مغنيسيوم	٢٤	١

جدول مندلييف

رتب العالم الروسي مندليف Mendeleev العناصر في جدول دوري معتمداً على العلاقة بين كتلها الذرية وذريتها ،ولاحظ أن ذرية العناصر تتغير بشكل دوري كل أربعة عناصر.

وبعد اكتشاف الأعداد الذرية من خلال تجارب موزلي تم إجراء تعديلات مناسبة على جدول مندلييف وإعادة بناءه وفقا للأعداد الذرية وليس الكتل الذرية وقد عرف هذا الجدول بالجدول الدوري الحديث الذي من ابرز معالمه ما يلي :

الدورة : يتكون الجدول من سبعة اسطر يطلق عليها اسم الدورات ،حيث يلاحظ ان صفات العناصر تتدرج في الدورة من اليسار الى اليمين.

المجموعة : يتكون الجدول من (١٨) عمودا تسمى المجموعات ويلاحظ أن العناصر في المجموعة الواحدة تتشابه في صفاتها وتتدرج فيها من الأعلى إلى الأسفل . تصنف هذه العناصر في نوعين من المجموعات كما يلي :

١- مجموعة العناصر الممثلة (أ) : وتضم ثمان مجموعات بما فيها مجموعة الغازات النبيلة ، تتوزع في ثمانية أعمدة.

٢- مجموعة العناصر الانتقالية (ب): وتضم ثمان مجموعات تتوزع في عشرة أعمدة. وتشمل السلسلتين اسفل الجدول والتي تشمل سلسلة اللانثينيدات و سلسلة اللاكتينيدات.

نشاط (١): التدرج في خواص العناصر في الدورة في الجدول الدوري

أهداف النشاط :

- يبين العلاقة بين خواص العنصر(نصف قطر الذرة وحجمها) وموقعه في الدورة في الجدول الدوري
- يوضح علاقة التركيب الالكتروني بتدرج خواص العناصر في الدورة في الجدول الدوري

محتوى النشاط:

- ناقش مع زملائك في المجموعة علاقة موقع العنصر في الجدول الدوري بخواص ذراته (نصف قطر الذرة وحجمها) والعوامل المؤثرة فيها ، ثم بين أثر ذلك على التدرج في خواص

العناصر في الدورة (الحجم الذري ، طاقة التأين ، الميل لفقد الالكترونات أو اكتسابها)، ثم رتب العناصر الآتية وفق تزايد حجوم ذراتها Na ، Mg ، Si ، S ، Cl

مدة تنفيذ النشاط : (٣٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط : تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

نشاط (٢): التفاوت في خواص العناصر في المجموعة في الجدول الدوري

أهداف النشاط :

- يبين العلاقة بين خواص العنصر(نصف قطر الذرة وحجمها) وموقعه في المجموعة في الجدول
- يوضح علاقة التركيب الالكتروني بتفاوت خواص العناصر في المجموعة في الجدول الدوري

محتوى النشاط:

- ناقش مع زملائك في المجموعة علاقة موقع العنصر في المجموعة بخواص ذراته (نصف قطر الذرة وحجمها) والعوامل المؤثرة فيها ، ثم بين أثر ذلك على التفاوت في خواص العناصر في المجموعة (الحجم الذري ، طاقة التأين ، الميل لفقد الالكترونات أو اكتسابها)، ثم رتب العناصر الآتية وفق تزايد حجوم ذراتها Ca ، Mg ، Ba

مدة تنفيذ النشاط : (٣٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط : تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

نشاط (٣): الدورية في خواص العناصر في الجدول الدوري والعوامل المؤثرة فيها

أهداف النشاط :

- يبين العوامل المختلفة في دورية العناصر في الجدول الدوري
- يرسم مخطط يبين أثر العوامل المختلفة في خواص العنصر

محتوى النشاط:

- ناقش مع زملائك في المجموعة العوامل الرئيسية المؤثرة في دورية العناصر في الجدول الدوري الحجم الذري ، طاقة التأين ، الخواص الفلزية ، الخواص التساهمية)، وارسم مخطط يبين تغير هذه الخواص في الدورة و المجموعة في الجدول الدوري.

مدة تنفيذ النشاط : (٣٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط : تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

المجال الرابع : المجموعات والعناصر

الفلزات القلوية / المجموعة الأولى (أ):

تضم عناصر: الليثيوم، الصوديوم، البوتاسيوم ،الروبيديوم،السيزيوم ،الفرانسيوم، الراديوم، وهي لا توجد بصورة حرة في الطبيعة بسبب نشاطها الكيميائي، ويعتبر الصوديوم والبوتاسيوم من أكثر هذه العناصر في انتشاراً القشرة الأرضية. يكوّن الصوديوم العديد من المركبات في الطبيعة ومن اشهرها

الاسم الكيميائي	الصيغة الكيميائية	الاسم الشائع
كلوريد الصوديوم	**$NaCl$**	**ملح الطعام**
نترات الصوديوم	**$NaNO_3$**	**ملح شيلي**
كربونات الصوديوم	**Na_2CO_3**	**ملح النطرون**

الفلزات القلوية الأرضية/ المجموعة الثانية (أ):

وتضم عناصر: البريليوم، المغنيسيوم ، الكالسيوم، السترونشيوم ، الباريوم

وهي أقل نشاطاً من الفلزات القلوية لأنها تحوي إلكترونين في مجالها الأخير وبالتالي فهي أقل قابلية لفقد هذين الإلكترونين من الفلزات القلوية التي تحوي في مجالها الخارجي إلكتروناً واحداً فقط.كما أنها لا توجد بصورة حرة في الطبيعة بسبب نشاطها الكيميائي. ويعتبر الكالسيوم والمغنيسيوم من أكثر هذه العناصر انتشاراً في القشرة الأرضية، ومن اشهر مركباتها

الاسم الكيميائي	الصيغة الكيميائية	الاسم الشائع
كربونات الكالسيوم	**$CaCO_3$**	**الرخام والطباشير والحجر الجيري**

كربونات الغنيسيوم	**$MgCO3$**	**المغنيزايت**
كربونات الكالسيوم والغنيسيوم	**$MgCO_3/CaCO_3$**	**الدولوميت**
كبريتات الكالسيوم اللامائية	**$CaSO_4$**	**_____**

يتم استخلاص كل من الصوديوم والمغنيسيوم والكالسيوم من خاماتها بالتحليل الكهربي لمصهور أحد أملاحها:.

$$2NaCl \xrightarrow{\text{تحليل كهربائي}} 2Na + Cl_2$$

ويمكن التمييز عملياً بين عنصر الصوديوم والبوتاسيوم عن طريق لهب بنزن حيث يعطي مع الصوديوم لوناً أصفر ومع البوتاسيوم لوناً بنفسجياً.

المجموعة الثالثة (أ)

تضم العناصر البورون (B) ، الألومونيوم (Al) ، الجاليوم (Ga) ، الإنديوم(In) ، الثاليوم (Tl) تميل عناصر هذه المجموعة ما عدا البورون إلى فقد إلكتروناتها الخارجية بعضها أو كلها عند اتحادها مع غيرها من العناصر لتكوين الأملاح حيث تكون روابط أيونية.فهي تحتوى على ثلاث إلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي لذراتها ، فالبورون يميل إلى تكوين روابط تساهمية بسبب صغر حجمه وسالبيته الكهربية العالية. ومن أشهر عناصر هذه المجموعة الألمنيوم فهو أوفر الفلزات الموجودة في القشرة الأرضية بعد عنصري الأكسجين والسيليكون.

يستخلص الألمنيوم من.

يستخلص الألمنيوم بالتحليل الكهربي لأكسيد الالومنيوم المائي (البوكسايت $Al_2O_3 \cdot XH_2O$) كما في المعادلة التالية :

$$2Al_2O_3 \xrightarrow{\text{تحليل كهربائي}} 4Al + 3O_2$$

الخواص الكيميائية للألمنيوم.

التفاعل مع الأكسجين : عند تعرض الألمنيوم للهواء الرطب يتغطى بطبقة رقيقة من أكسيد الألمنيوم المائي تحميه من التآكل لذا تعرف هذه الظاهرة بصدأ الألمنيوم. كما في المعادلة التالية :

$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3 + \text{حرارة}$$

التفاعل مع الأحماض والقواعد : يتفاعل الألمنيوم مع الأحماض والقواعد و يوصف بأنه متردد كما في المعادلات التالية :

مع الأحماض : $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

مع القواعد : $2Al + 6NaOH \rightarrow 2Na_3AlO_3 + 3H_2$

المجموعة الرابعة أ (السليكون)

تضم العناصر الكربون (C) ، السليكون (Si) ، الجرمانيوم (Ge) ، القصدير (Sn) ، الرصاص (Pb)

وتتميز عناصر هذه المجموعة بوجود أربعة إلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي .وهي غالباً لا تميل إلى فقد إلكترونات عند اتحادها لأن انفصال هذه الإلكترونات يتطلب طاقة كبيرة.ومن اشهر عناصرها السيليكون والكربون

تحضير السليكون.

يعتبر ثاني العناصر تواجداً في القشرة الأرضية بعد الأكسجين ، ويحضر عن طريق نزع الأكسجين الموجود في ثاني أكسيد السليكون بواسطة المغنيسيوم كما في المعادلة التالية:

$$SiO_2 + 2Mg \rightarrow Si + 2MgO$$

من أهم مركبات السيليكون هي السيليكات والسليكا وكربيد السليكون ومعظم مركبات السليكون تحتوي على الأكسجين.

السليكا

تعتبر السليكا من اشهر مركبات السيليكون فهي عبارة عن ثاني أكسيد السليكون SiO_2 وهو من أكثر الخامات الطبيعية انتشاراً

الزجاج:

يتكون الزجاج العادي من سليكات الصوديوم والكالسيوم (Na_2SiO_3 ، $CaSiO_3$) وعند إحلال البوتاسيوم بدلاً من الصوديوم يكون الزجاج أكثر صلابة.

استخدامات السليكون ومركباته

السليكون : يستخدم في صناعة السبائك والترانزستور وفي صناعة البطاريات الشمسية.

الرمل : يستخدم في صناعة الزجاج وفي البناء مع الجير والإسمنت.

كربيد السليكون (كاربورندم) : يستخدم في صناعة آلات البرادة ومساحيق البرادة وحجر المسن لشدة صلابته.

عناصر المجموعة الخامسة(A)

النيتروجين N ، الفوسفور P ، الزرنيخ As ، الأنتيمون Sb ، البزموت Bi

الخواص العامة لعناصر المجموعة الخامسة(A)

١ـ ظاهرة التآصل-:

ترجع ظاهرة التآصل إلى وجود العنصر فى أكثر من شكل بلورى يختلف كل شكل عن الآخر فى ترتيب الذرات وفى عددها النيتروجين (غاز) والبزموت (فلز) لذلك لا يوجد بهما ظاهرة التآصل

٢ـالتفاعل مع الأكسجين :

تتكون أكاسيد بعضها حمضي وبعضها متردد وبعضها قلوى حيث تزداد الصفة القاعدية وتقل الصفة الحامضية بزيادة العدد الذرى ، فمثلاً خامس أكسيد البزموت Bi_2O_5 قاعدى وثالث أكسيد الأنتيمون Sb_2O_3 متردد،وخامس أكسيد النيتروجين N_2O_5 حامضي.

٣ـ التفاعل مع الهيدروجين:

يتفاعل النتروجين والفسفور مع الهيدروجين مكونة مركبات هيدروجينية مثل النشادر NH_3 والفوسفين PH_3

أشهر مركبات النيتروجين

أولاً: غاز النشادر NH3

التحضير فى المعمل:

يحضر بتسخين كلوريد الأمونيوم والجير المطفأ ثم يجفف غاز النشادر بإمراره على أكسيد كالسيوم (الجير الحي) ولا يجفف بحمض الكبريتيك لأنه يتفاعل معه.يجمع بإزاحة الهواء إلى أسفل لأنه أخف من الهواء

التحضير فى الصناعة -:

طريقة هابر-:

تتم بإمرار غاز النيتروجين والهيدروجين على عوامل حفز مثل الحديد والموليبدنيوم تحت ضغط ٢٠٠ جو و٥٠٠ °م

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

تستخدم الأمونيا في صناعة الأسمدة ومن اشهر هذه الاسمدة ما يلي :

نيترات أمونيوم NH_4NO_3 ، كبريتات الأمونيوم (سلفات النشادر)$(NH_4)_2SO_4$ ، فوسفات الأمونيوم$(NH_4)_3PO_4$

الأهمية الاقتصادية لعناصر المجموعة الخامس(A)

النيتروجين :صناعة النشادر وحمض النيتريك والأسمدة النيتروجينية.

الفوسفور:صناعة الثقاب ومبيدات الفئران والألعاب النارية والأسمدة الفوسفاتية وصناعة سبائك البرونز

الأنتيمون: صناعة سبيكة الأنتيمون والرصاص (أصلب من الرصاص) وتستخدم فى المراكم يستخدم كبريتيد الأنتيمون الأصفر فى الصبغات.

البزموت: صناعة السبائك التى تتميز بانخفاض درجة انصهارها (سبائك البزموت والرصاص والكادموبوم والقصدير)

الهالوجينات المجموعة السابعة(أ) :

تشتق كلمة هالوجين من أصل إغريقي وتعني الملح، وتضم هذه المجموعة كل من الفلور، الكلور، البروم، اليود، الإستاتين

اسم العنصر	الحالة	اللون
الفلور	غاز	اصفر باهت
الكلور	غاز	اصفر مخضر
البروم	سائل	احمر بني
اليود	صلب	رمادي غامق لون بخاره بنفسجي

الخواص الكيميائية:

النشاط الكيميائي : عناصر الهالوجينات نشطة جداً والسبب يرجع إلى أن لها القدرة على اكتساب إلكترون واحد لتصل إلى تركيب الغاز الخامل ولذلك توجد على جزيئات ثنائية Br_2 , F_2 , Cl_2، لها أعداد الأكسدة (-١) مع الفلزات ، وتكون أعداد الأكسدة لها موجبة مع الأكاسيد ما عدا الفلور وذلك

لأن الأكسجين أعلى من الهالوجينات في السالبية الكهربائية ماعدا الفلور فهو أعلى من الأكسجين .

ظاهرة قصر الألوان : يذوب الكلور في الماء ليعطي ماء الكلور الذي يتحلل بواسطة أشعة الشمس إلى حمض الكلور وأكسجين ذرى الذي يعمل على قصر الألوان

$$Cl_2 + H_2O \longrightarrow HCl + O$$

يذوب البروم في الماء ويتحلل الناتج إلى جزيء أكسجين قدرته على قصر الألوان اقل من قدرته في حالة الكلور .

$$Br_2 + H_2O \xrightarrow{\text{ضوء شمس}} HBr + O_2$$

اليود قليل الذوبان في الماء حيث يذوب في :

- الكلوروفورم والبنزين ليعطي محلولاً بنياً ،
- ثاني كبريتيد الكربون ليعطي محلولاً بنفسجياً
- يذوب في محلول يوديد البوتاسيوم مكونا ثالث يوديد البوتاسيوم الذي يذوب في الغول مكونا صبغة اليود .

البروم يذوب في الكلوروفورم والبنزين وثاني كبريتيد الكربون ليعطي محلولاً احمر برتقالي يستفاد من ذلك في استخلاص البروم من محلولة المائي

استخدامات الهالوجينات :

- يستخدم فلوريد الهيدروجين في خدش الزجاج وتعقيم الحبوب ومنعها من التعفن .
- يستخدم الكلور في تعقيم مياه الشرب والمسا بح وفي قصر الألوان
- البروم يستخدم في استخلاص الذهب . و يستخدم بروميد البوتاسيوم كمهدي وقياس الأشعة تحت الحمراء .
- يستخدم بروميد الفضة في التصوير الضوئي .
- يستخدم اليود في صناعة صبغة اليود المستخدمة في تطهير الجروح . وكذلك يستخدم في علاج الغدة الدرقية .

مجموعة العناصر الانتقالية

العنصر الانتقالى:-هو العنصر الذى تكون فيه الافلاك (d1-9) أو (f1-13) مشغولة ولكنها غير تامة الامتلاء سواء في الحالة الذرية أو في أي حالة من حالات تأكسده.

السلسلة الانتقالية الأولى

المجموعة	3B	4B	5B	6B	7B	8			1B	2B
العنصر	21Sc	22Ti	23V	24Cr	25Mn	26Fe	27Co	28Ni	29Cu	30Zn

تقع عناصر السلسة الإنتقالية الأولى بعد الكالسيوم (20Ca) وتبدأ بالسكانديوم وتركيبه الإلكترونى:

$Sc: [Ar]\ 4s^2\ 3d^1$

حيث يتتابع امتلاء أفلاك المستوى الفرعي (3d) بالإلكترونات المفردة حتى نصل إلى المنجنيز:

$Mn: [Ar]\ 4s^2\ 3d^5$

ثم يحدث إزدواج فى الإلكترونات حتى نصل إلى الزنك وتركيبه الالكتروني

$Zn: [Ar]\ 4s^2\ 3d^{10}$

حالات التأكسد:-

تتميز بتعدد حالات تأكسدها عن الفلزات العادية وذلك لتقارب 3d, 4s فى الطاقة حيث يفقد إلكترونى (4s) أولاً لأنه أبعد عن النواة ثم يتتابع خروج الإلكترونات من (3d) ، حيث تتراوح اعداد تأكسدها بين (+١ الى +٧)

الخواص العامة للعناصر الانتقالية

الحجم الذرى:- يتقارب نصف قطر الذرة في العناصر الانتقالية حتى فالعناصر من الكروم إلى النحاس تكون أنصاف أقطارها متشابهة ويرجع ذلك إلى عاملين متضادين هما:-

الكثافة:-

١. تزداد بزيادة العدد الذرى
٢. وحيث أن الحجم الذرى لذرات العناصر الانتقالية تقريباً ثابت فإن الكثافة تزداد بزيادة الكتلة الذرية.

درجة الانصهار والغليان:-

تتميز بارتفاع درجة الانصهار والغليان لوجود إلكترونات مفردة فى (3d, 4s) والتى تكون روابط فلزية تزيد من قوة التجاذب فى الشبكة البلورية للفلز فتحتاج إلى طاقة كبيرة أثناء الانصهار أو الغليان.

الخواص المغناطيسية:-

العناصر الانتقالية وكثير من مركباتها تتجاذب مع المجال المغناطيسى الخارجى ويرجع ذلك لوجود إلكترونات مفردة فى مستوى الطاقة الفرعي(3d) وينتج عن حركتها مجالات مغناطيسية تتجاذب مع المجال الخارجى.كما في الحديد

$26Fe : [18Ar]\ 4s^2\ 3d^6$

3d	↓↑	↑	↑	↑	↑

تنوع الألوان:-

تتميز العناصر الانتقالية بأن أيوناتها أو ذراتها ملونة والسبب فى ذلك أن العناصر الانتقالية تحتوى على إلكترونات مفردة فى (3d) سهلة الإثارة حيث تكفى طاقة الضوء المرئى (ألوان الطيف) إلى إثارتها عن طريق امتصاص المادة لبعض هذه الألوان والتى طاقتها تساوى الطاقة اللازمة لهذا المادة.فمثلا

- تأخذ مركبات الكوبلت (II) اللون الأزرق المخضر.
- تأخذ مركبات النحاس (II) اللون الأزرق.

السبائك:

السبيكة:-عبارة عن عنصرين أو أكثر من الفلزات ويمكن أن تتكون من عنصر فلز مع عنصر لا فلز مثل الكربون.

نشاط ١: الفلزات القلوية والفلزات القلوية الأرضية

أهداف النشاط :

١. أن يحدد الطالب العناصر التي تنتمي إلى المجموعتين ١أ و٢أ.

٢. أن يذكر الطالب أهم الخواص الفيزيائية والكيميائية لفلزات المجموعتين ١أ و ٢أ.

محتوى النشاط :

- **في ضوء اطلاعك على الإطار النظري على عناصر ال** المجموعتين ١أ و ٢أ

ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي:

- حدد العناصر التي تنتمي إلى المجموعتين ١أ و٢أ.
- اذكر أهم الخواص الفيزيائية والكيميائية أن يحدد الطالب العناصر التي تنتمي إلى المجموعتين ١أ و٢أ.
- **مدة تنفيذ النشاط: (١٠) دقيقة.**

شكل تنفيذ النشاط: عرض ، مناقشة ، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط :

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة.

- سجل الإجابات المتوقعة لعرضها على زملائك في المجموعات الأخرى .
- ناقش مع زملائك في المجموعات الأخرى والمدرب ما توصلت إلى المجموعة

نشاط ٢ :عناصر المجموعة ٣أ .

أهداف النشاط :

١. أن يحدد الطالب العناصر التي تنتمي إليها المجموعة ٣أ.

٢. أن يشرح الطالب طريقة استخلاص الألمنيوم.

٣. أن يذكر الطالب أهم الخواص الفيزيائية والكيميائية للألمنيوم.

محتوى النشاط :

- في ضوء اطلاعك على الإطار النظري على عناصر المجموعة ٣أ

ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي:

- حدد العناصر التي تنتمي إلى المجموعة ٣أ
- اذكر أهم الخواص الفيزيائية والكيميائية للألمنيوم
- كيف يتم استخلاص الألمنيوم

مدة تنفيذ النشاط: (١٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط: عرض ، مناقشة ، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط :

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة.

- **سجل الإجابات المتوقعة لعرضها على زملائك في المجموعات الأخرى .**
- **ناقش مع زملائك في المجموعات الأخرى والمدرب ما توصلت إلى المجموعة**

نشاط ٤: عناصر المجموعة ٤أ .

أهداف النشاط :

- **أن يحدد الطالب العناصر التي تنتمي إليها المجموعة ٤أ.**
- **أن يذكر الطالب طريقة تحضير عنصر السليكون.**
- **أن يذكر الطالب أهم استخدامات السليكون**

محتوى النشاط :

- **في ضوء اطلاعك على الإطار النظري على عناصر** المجموعة ٤أ
  ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي:
- **حدد العناصر التي تنتمي إلى المجموعة ٤أ**
- **اذكر أهم الخواص الفيزيائية والكيميائية للسليكون**
- **مانواع الزجاج واستخداماته**
- **مدة تنفيذ النشاط: (١٥) دقيقة.**

شكل تنفيذ النشاط: عرض ، مناقشة ، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط :

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة.

- **سجل الإجابات المتوقعة لعرضها على زملائك في المجموعات الأخرى .**
- **ناقش مع زملائك في المجموعات الأخرى والمدرب ما توصلت إلى المجموعة**

النشاط ٥:عناصر المجموعة ٥أ

أهداف النشاط :

١. أن يحدد المتدرب العناصر التي تنتمي إليها المجموعة ٥أ.

٢. أن يذكر المتدرب طريقة تحضير عنصر للنيتروجين.

٣. أن يذكر المتدرب ما أهمية مركبات النيتروجين

٤. أن يشرح المتدرب طريقة تحضير النشادر في الصناعة

.محتوى النشاط :

١. في ضوء اطلاعك على الإطار النظري على عناصر المجموعة ٤أ

٢. ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي:

٣. حدد العناصر التي تنتمي إلى المجموعة ٤أ

٤. اذكر أهم الخواص الفيزيائية والكيميائية للنيتروجين

٥. ما أهمية مركبات النيتروجين

٦. اشرح طريقة تحضير النشادر في الصناعة

مدة تنفيذ النشاط: (١٥) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط: عرض ، مناقشة ، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط :

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة.

- سجل الإجابات المتوقعة لعرضها على زملائك في المجموعات الأخرى .

ناقش مع زملائك في المجموعات الأخرى والمدرب ما توصلت إلى المجموعة

نشاط (٦): عناصر المجموعة السابعة أ

أهداف النشاط :

- أن يحدد الطالب العناصر التي تنتمي إلي **المجموعة السابعة(أ)**
- .أن يذكر الطالب أهم الخواص الفيزيائية والكيميائية للهالوجينات. أهم استخداماتها.

محتوى النشاط :

- **في ضوء اطلاعك على الإطار النظري على عناصر** المجموعة ٧أ

ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي:

١. حدد العناصر التي تنتمي إليها المجموعة ٧أ.

٢. **اذكر** الخواص الفيزيائية والكيميائية لهالوجينات واستخداماتها .

٣. ما أهم استخدامات الهالوجينات

مدة تنفيذ النشاط: (١٥) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط: عرض ، مناقشة ، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط :

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة.

- سجل الإجابات المتوقعة لعرضها على زملائك في المجموعات الأخرى .

ناقش مع زملائك في المجموعات الأخرى والمدرب ما توصلت إلى المجموعة

نشاط (٧): العناصر الانتقالية ١٠ دقائق

أهداف النشاط :

- أن يحدد المتدرب العناصر الانتقالية في الجدول الدوري
- الخواص العامة للعناصر الانتقالية .
- أن يذكر المتدرب ما أهمية مركبات الحديد واستخداماتها

محتوى النشاط :

في ضوء اطلاعك على الإطار النظري على العناصر االانتقالية

ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي:

١. **حدد العناصر الانتقالية في الجدول الدوري**

٢. ما الخواص العامة **للعناصر الانتقالية .**

٣. **ما أهمية مركبات الحديد واستخداماتها**

مدة تنفيذ النشاط: (٢٥) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط: عرض ، مناقشة ، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط :

- يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة.
- سجل الإجابات المتوقعة لعرضها على زملائك في المجموعات الأخرى .
- ناقش مع زملائك في المجموعات الأخرى والمدرب ما توصلت إلى

المجال الخامس : الهواء والماء والمحاليل والغازات

الهواء الجوى

يتكون الهواء من ٧٨ % من غاز النيتروجين تقريبا و ٢١ % من غاز الأكسجين، ومن بعض الغازات النادرة (ارغون،ثاني اكسيد الكربون وغيرها).وفي درجة الحرارة التي تبلغ ٤٠ درجة، يمكن للهواء ان يحتوي من ٠ إلى ٧ % من بخارالماء. وتختلف هذه النسبة باختلاف الرطوبة. وتتغير تركيبة الهواء أيضا مع الأرتفاع عن مستوى سطح الأرض.والهواء المحيط بالأرض يمثل حاجزا حول كوكب

الأرض يمنع كميات كبيرة من أشعة الشمس من الوصول إليها وحرق كل شيء، فمثلاً الأشعة الضارة للشمس كالأشعة السينية والأشعة الفوق البنفسجية لا يصل منها إلا النزر القليل الذي يتسرب بكمية كافية لحياة البشر والنبات.

ملوثات الهواء: تصنف ملوثات الهواء إلى ملوثات أساسية وملوثات ثانوية

ملوثات أساسية: وتتضمن عدد من الملوثات هي :

يؤدي حرق الوقود الاحفوري كالنفط والفحم والغاز الطبيعي حرقاً غير تاماً الى تكوين اول اكسيد الكربون CO الذي يعتبر من اكثر الملوثات وجوداً في الغلاف الجوي واخطرها ودقائق عالقة من الكربون العنصري والعضوي،وهيدروكربونات متعددة الحلقات . كما يؤدي الحرق التام لانواع الوقود الى تكوين ثاني اكسيد الكربون CO_2 وبخار الماء وثاني اكسيد الكبريت SO_2 واكاسيد النتروجين N_2O, NO_2, NO . بالاضافة الى بعض العناصر الثقيلة كالزرنيخ As و الكادميوم Cd و الرصاص Pb والزئبق Hg .

كما يدخل الغلاف الجوي العديد من الملوثات من مصادر مختلفة كالبراكين وحرائق الغابات ودخان االمصانع ودخان السيارات وغيرها .

وتسبب هذه الملوثات نقص في الرؤيــه الارهــاق والتأثير على الجهاز العصبي، والحــاق الضــرر بالقلـب والجهـــاز التنفسـي وقـد تؤدي هذه الزياده الى انسداد الاوعيه الدمويه ، والتهاب الـقصبات الهوائيه وتهيج فـي الحلق. وتهيج الغـشاء المخاطي للعيون ، وقد تسبب تورمات خبيثه في انسجة الرئتين، و الإصابة بسرطـــان الرئة والحساسية والربو وغيرها .

ملـوثــات ميكروبيولوجية :(مثل البكتيريا والفطريات والخمائر والفيروسات)

تؤدي هذه الملوثات إلى إصابة الإنسان بأمراض مختلفة تختلف في حدتها أو تأثيرها حسب نوع الميكروب وقدرته على إحداث المرض. تسبب تلف فساد الأغذية، وبالتالي عدم صلاحيتها للاستهلاك الآدمي

الحد من التلوث

- إزالة المخلفات من الخام قبل الاستخدام.
- إزالة الملوثات من عادم الوقود بعد الاحتراق وقبل الخروج إلى الهواء.

- إعادة الدورة كوسيلة للحد من التلوث.
- استخدام مصادر طاقة بديلة نظيفة .

الماء ومكوناته:

الماء مركب كيميائي مكون من ذرتي هيدروجين وذرة من الأكسجين. ينتشر الماء على الأرض بحالاته المختلفة، السائلة والصلبة الغازية. وفي الحالة السائلة يكون شفافا بلا لون، وبلا طعم، أو رائحة. كما أن ٧٠% من سطح الأرض مغطىً بالماء، ويعتبر العلماء الماء أساس الحياة على أي كوكب. ويسمى الماء علميا بأكسيد الهيدروجين.وهو يوجدبعدة اشكال:

١- الصلب (الجليد): أبيض اللون ناصع، يوجد على هذه الحالة عندما تكون درجة حرارة الماء أقل من الصفر المئوي.
٢- الحالة السائلة: يكون فيها الماء سائلا بلا لون، وهي الحالة الأكثر شيوعا للماء. ويوجد الماء على صورته السائلة في درجات الحرارة ما بين الصفر المئوي، ودرجة الغليان، وهي ١٠٠ درجة مئوية في الشروط القياسية.
٣- الحالة الغازية: يكون فيها الماء على شكل بخار، ويكون الماء بالحالة الغازية بدرجات حرارة مختلفة.

الماء الثقيل:

هو ماء له كثافة أعلى من الماء العادي بسبب ان ذرات الاكسجين التي فيه ترتبط مع ذرتين من النظير الثاني للهيدرجين المسمى بالديتريوم الذي تحتوي نواته على بروتون ونيوترون على خلاف ذرات الهيدرجين الاكثر انتشارا والتي تحتوي على بروتون واحد ولا تحتوي على نيوترونات ، وبالتالي فان كتلة الجزيء الواحد من الماء الثقيل اكبر بمقدار وحدتي قياس ذريتين من كتلة جزيء الماء العادي.
يرمز للماء الثقيل بـ D_2O ، وله الخصائص الكيميائية ذاتها التي للماء العادي .
اما الخصائص الفيزيائية فيختلف عن الماء العادي بعض الشيء ،فللماء الثقيل درجة غليان: ١٠١,٤٢° س عند الضغط الجوي القياسي. ودرجة تجمد: ٣,٨١° س. وكثافته النسبية: ١,١٠٧٩ عند الضغط الجوي القياسي. ويستخدم على نطاق واسع في مجالات العلوم النووية والدون ذرية.

المحاليل :

يتكون المحلول من المذيب والمذاب حيث تكون نسبة المذيب اعلى من نسبة المذاب في المحلول ويوصف المحلول بأنه مخلوط متجانس التركيب والخواص؛ إذ إن دقائق المذاب تنتشر بشكل منتظم ومتماثل في جميع أرجاء المذيب. وتصنف المحاليل بناءً على الحالة الفيزيائية للمذيب إلى عدة أنواع كما يلي :

حالة المحلول	حالة المذاب	حالة المذيب	أمثلة
سائل	صلب	سائل	**السكر في الماء**
	سائل	سائل	**الكحول الإيثيلي في الماء**
	غاز	سائل	**الأكسجين في الماء**
غاز	غاز	غاز	**الأكسجين في الهواء**
	سائل	غاز	**قطرات الماء في الجو**
	صلب	غاز	**حبيبات الغبار في الهواء**
صلب	**غاز**	**صلب**	**الهيدروجين في البلاتين**
	سائل	**صلب**	**الزئبق في الفضة**
	صلب	**صلب**	**السبائك(الفولاذ)**

طرق التعبير عن تركيز المحلول

١- النسبة المئوية الكتلية للمذاب:تستخدم الصيغة الآتية للتعبيرعن تركيز هذا المحلول:

$$\text{النسبة المئوية الكتلية} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times ١٠٠ \%$$

حيث كتلة المحلول = كتلة المذاب + كتلة المذيب

٢- المولارية:

يهتم الكيميائيون في التفاعلات الكيميائية بمعرفة عدد المولات حيث أن المول الواحد يمثل عدد أفوجادرو من دقائق المادة (ذرات، أيونات، جزيئات)؛ لذا تستخدم المولارية في االتعبير عن التركيز، والتي تمثل عدد المولات الذائبة من المذاب في لتر من المحلول. و تستخدم الصيغة الرياضية الآتية في التعبير عن التركيز المولاري (المولارية) :

$$\text{المولارية} = \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{}}$$

حجم المحلول باللتر

٣- المولالية:

يعبر التركيز المولالي عن نسبة عدد مولات المذاب في ١كغ من المذيب. والصيغة الرياضية التي تعبر عن التركيز هي :

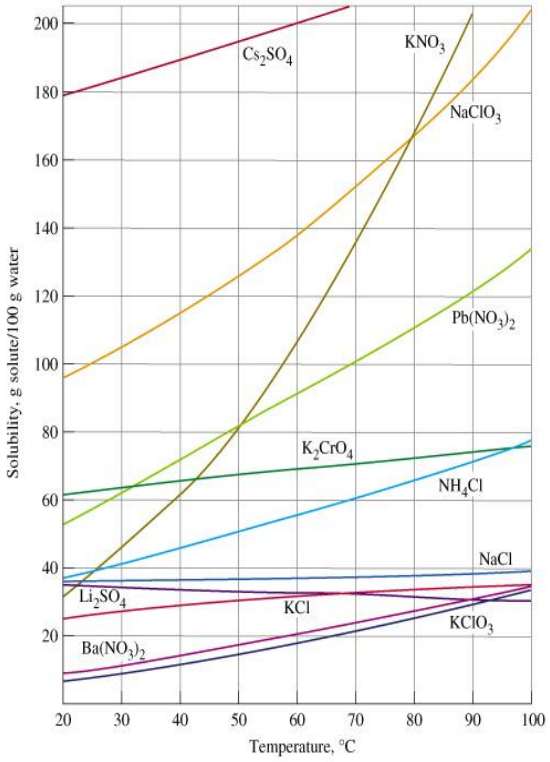
$$\text{المولالية} = \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب (بالكغ)}}$$

٤- الذائبية :

وتعرف بانها اكبر كتلة من المذاب تذوب في ١٠٠ غ من الماء عند درجة حرارة معينة .وهي تمثل كتلة المذاب اللازمة لعمل محلول مشبع منه عند درجة حرارة معينة.

وتتأثر ذايبية المواد الصلبة في الماء بعدة عوامل هي :

- طبيعة المذاب :اذ تختلف ذائبية المواد الصلبة وفق طبيعة الروابط بين جزيئاتها ، فالماء مركب قطبي مما يجعل المواد القطبية والأيونية أكثر ذائبية في الماء من المواد غير القطبية.
- درجة الحرارة : حيث أن زيادة درجة الحرارة تزيد من ذائبية المواد الصلبة في الماء. والمنحنى المجاور يبين ذلك .



الغازات :

تتميز الغازات بأن جزيئاتها تكون متباعدة وقوى التجاذب بينها ضعيفة جداً أو معدومة ولذلك فهي تتحرك حركة عشوائية دائمة في جميع الاتجاهات وكذلك تكون متشابهة في السلوك الفيزيائي كالانتشار والقابلية للانضغاط وغيرها. ويخضع سلوك الغازات إلى مجموعة من القوانين أهمها:

قانون بويل :

يتناسب حجم الغاز المحصور تناسباً عكسياً مع الضغط والواقع عليه عند ثبات درجة الحرارة. أي أنه اذا تعرض حجم معين من الغاز عند ضغط معين الى ضغط جديد فـإن (حجمه × ضغطه) قبل وبعد الضغط يبقى ثابتاً أي أن:

ض١ ح١ = ض٢ ح٢ (عند ثبات درجة الحرارة)

قانون شارل :

يتناسب حجم الغاز المحصور طردياً مع درجة الحرارة المؤثرة عليه عند ثبات الضغط.

أي أن : $\frac{ح_1}{ط_1} = \frac{ح_2}{ط_2}$ (عند ثبات الضغط)

قانون غاي- لوساك :

يتناسب ضغط الغاز المحصور تناسباً طردياً مع درجة حرارته عند ثبات الحجم.

أي أن : $\frac{ض_1}{ط_1} = \frac{ض_2}{ط_2}$ (عند ثبات الحجم)

القانون الجامع للغازات :

من خلال القوانين السابقة وجد أن الحجم يتناسب طردياً مع درجة الحرارة وعكسياً مع الضغط وبهذا يمكن جمع القوانين السابقة على النحو التالي:

أي أن : $\frac{ض_1 ح_1}{ط_1} = \frac{ض_2 ح_2}{ط_2}$ القانون الجامع للغازات.

قانون العام للغازات:

تشير القوانين التي تحكم سلوك الغازات أن حجم الغاز المحصور يتناسب طردياً مع درجة الحرارة وعدد مولات الغاز كما يتناسب عكسياً مع الضغط الواقع عليه ويمكن التعبير عن ذلك بالعلاقة الآتية:

ح ض = ع ط ر

شاط (١): تصنيف المحاليل

أهداف النشاط :

- يميز بين المادة النقية والمخلوط
- يبين أنواع المحاليل حسب حجم حبيباتها
- يوضح مفهوم المحلول ومكوناته
- يبين أنواع المحاليل ويصنفها وفق حالة المذيب

محتوى النشاط:

- ناقش مع زملائك في المجموعة الفرق بين المخلوط والمادة النقية وأعط أمثلة حول ذلك

ثم ناقش مع زملائك مفهوم المحلول، وبين مكوناته. وبين أنواع المحاليل حسب حجم حبيباتها وأعط أمثلة على ذلك

- صنف المحاليل الآتية حسب الحالة الفيزيائية للمذيب:محلول كلوريد الصوديم ، صفيحة من الفولاذ المقاوم للصدأ Steel ، سبيكة ذهب (عيار ٢١)، الضباب ، الهواء الجوي بنسبة رطوبة ٦٥% .

مدة تنفيذ النشاط : (٢٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط :

تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

نشاط (٢): طرق التعبير عن التركيز والحسابات المتعلقة بها

أهداف النشاط :

- يبين اهم طرق التعبير عن التركيز
- يجري بعض الحسابات المتعلقة بالتركيز

محتوى النشاط:

ناقش مع زملائك في المجموعة المقصود بالتركيز وكيفية التعبير عنه ، ثم قم بإجراء التطبيق الآتي:

محلول من بروميد الصوديوم NaBr حجمه ٠,١لتر محضر بإذابة ٢٩,٢غ منه، وجد أن كثافته ١,٢٢غ / مل،

احسب ما يأتي لبروميد الصوديوم: أ- النسبة المئوية بالكتلة ب- المولارية جـ- المولالية

مدة تنفيذ النشاط : (٢٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط :

تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

نشاط (٣): الذائبية والعوامل المؤثرة فيها

أهداف

المادة	الذائبية (غ/ ١٠٠ غ ماء)			
	٠ْس	٢٠ْس	٤٠ْس	٦٠ْس	٨٠ْس

النشاط :

- يوضح المقصود بالذائبية
- يبين اثر العوامل المختلفة في الذائبية
- يرسم منحنى بياني يوضح أثر درجة الحرارة على ذائبية المواد الصلبة في الماء
- يجري بعض الحسابات المتعلقة بذائبية المواد الصلبة في الماء

محتوى النشاط:

- ناقش مع زملائك في المجموعة المقصود بالذائبية والعوامل المؤثرة فيها، وبالاستعانة بالجدول الآتي ارسم منحنى بياني يمثل اثر درجة الحرارة على ذائبية المواد الصلبة في الماء
- ارسم منحنيات الذائبية للمواد المذكورة في الجدول
- احسب كتلة نترات البوتاسيوم اللازمة لعمل محلول مشبع منه حجمه ٤٠٠ مل عند ٥٠ْس
- رتب المواد في الجدول حسب تأثر ذائبيتها بدرجة الحرارة من الأكثر تأثراً إلى الأقل تأثراً.

كبريتات النحاس(II)	١٤	٢١	٢٩	٤٠	٥٥
نترات البوتاسيوم	١٣	٣٢	٦٤	١١٠	١٦٩
كلوريد الصوديوم	٣٦	٣٦	٣٦	٣٧	٣٨

مدة تنفيذ النشاط : (٢٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط : تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

نشاط (٤): قوانين الغازات

أهداف النشاط :

- يبين القوانين التي تحكم سلوك الغازات
- يجري بعض الحسابات المتعلقة بقوانين الغازات

محتوى النشاط:

ناقش مع زملائك في المجموعة أهم القوانين التي تحكم سلوك الغازات(بويل ، شارل، غايلوساك، قانون الغاز المثالي)ثم نفذ التطبيق الآتي :

- عينة غاز حجمها ٣٥٠سم^{٣} وضغطها ٥٢٠ مم زئبق عند درجة حرارة ٣٧°س كم يصبح حجمها اذا انخفض ضغطها الى ٢٦٠ مم زئبق ودرجة حرارتها ٢٧°س ؟
- عينة غاز كثافتها ٢,٧ غ / لتر عند درجة ٢٧°س وضغط ١,٥ ضغط جو احسب كثافتها في الظروف المعيارية.

مدة تنفيذ النشاط : (٢٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط : تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

المجال السادس : سرعة التفاعل الكيميائي والاتزان الأيوني وتفاعلات التأكسد والاختزال

سرعة التفاعل الكيميائي

تعرف سرعة التفاعل : بأنها مقدار التغير في كمية إحدى المواد المتفاعلة أو الناتجة في وحدة الزمن.

ويمكن التعبير عنها بقياس معدل سرعة التفاعل بالعلاقة الآتية:

$$\text{معدل سرعة التفاعل} = \frac{\text{التغير في كمية إحدى المواد المتفاعلة أو الناتجة}}{\text{التغير في الزمن}}$$

فمثلاً يتفاعل الصوديوم (Na) مع محلول مخفف من حمض الهيدروكلوريك (HCl) وفقاً للمعادلة الآتية:

$$2Na_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_{2(g)}$$

يمكن قياس معدل السرعة لهذا التفاعل بقياس التغير في كتلة Na أو تركيز HCl أو حجم غاز H_2 أو تركيز NaCl في وحدة الزمن.

العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل

١. **تركيز المواد المتفاعلة:**

تتناسب سرعة التفاعل تناسباً طردياً مع تركيز المواد المتفاعلة. وذلك أن زيادة تركيز المواد المتفاعلة يزيد من احتمالات التصادم بين الجزيئات مما يزيد سرعة التفاعل.

٢. **طبيعة المواد المتفاعلة/ حجم الحبيبات**

تعتبر مساحة سطح المواد المتفاعلة ، من طبيعة المواد المتفاعلة التي تلعب دوراً هاماً في سرعة التفاعل ، فمثلاً تفاعل مسحوق من بلورات نترات الفضة مع مسحوق من بلورات يوديد البوتاسيوم يكون أسرع من تفاعل قطع صغيرة من كل منهما. وكذلك تفاعل محلولين من كل منهما يكون أسرع من تفاعل المسحوقين.

٣ ـ درجة الحرارة:

تتناسب سرعة التفاعل طردياً مع درجة الحرارة إذ أن زيادة درجة الحرارة تزيد من عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة كافية للتفاعل وبالتالي يزداد ثابت السرعة وبذلك تزداد سرعة التفاعل سواء أكانت التفاعل ماصا أم طاردا للحرارة.

العوامل المساعدة

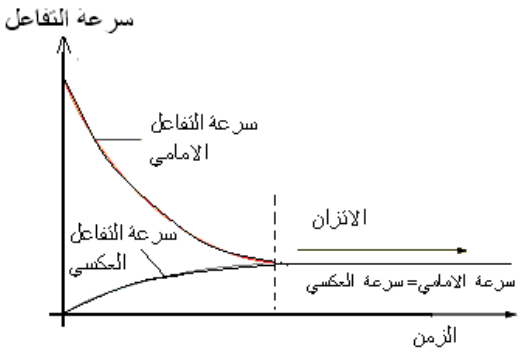
العوامل المساعدة مواد تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية دون أن تستهلك إثناء التفاعل وذلك من خلال خفض طاقة تنشيط التفاعلين الأمامي والعكسي معا وذلك من خلال إيجاد طريقاً بديلاً للتفاعل أكثر سهولة حيث تكون طاقة التنشيط اللازمة للتفاعل اقل منها في حالة عدم وجود العامل المساعد.

الاتزان الديناميكي

معظم التفاعلات الكيميائية هي تفاعلات منعكسة؛ أي أن المواد المتفاعلة تتفاعل لتكوين المواد الناتجة، كما أن المواد الناتجة تتفاعل لتكوين المواد المتفاعلة كما في المعادلة

$$2\ NO_{2\ (g)} \rightleftharpoons N_2O_{4\ (g)}$$

فعند بداية التفاعل يكون تركيز المواد المتفاعلة كبير نسبياً وتكون سرعة التفاعل الأمامي كبيرة أيضا وبمرور الوقت تتناقص سرعة التفاعل الأمامي بسبب تناقص تركيز المادة المتفاعلة، و يزداد تركيز المواد الناتجة وتزداد سرعة التفاعل العكسي إلى أن تصبح سرعة التفاعل الأمامي مساوية لسرعته في التفاعل العكسي و يصل التفاعل إلى حالة من الاتزان كما في الشكل. ويوصف بالاتزان الديناميكي ويشار له بسهمين متعاكسين في معادلة التفاعل .



ثانياً: ثابت الاتزان

يعرف ثابت الاتزان بأن حاصل قسمة تراكيز المواد الناتجة مرفوعة لقوى تساوي معاملاتها في المعادلة الموزونة، على تراكيز المواد المتفاعلة مرفوعة إلى قوى تساوي معاملاتها في المعادلة الموزونة. وعند تمثيل التفاعل المتزن بالمعادلة الآتية :

$$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$$

فإنه يمكن التعبير عن ثابت الاتزان بالعلاقة :

$$\frac{[C]^c\,[D]^d}{[A]^a\,[B]^b} = K_{eq}$$

فعند تفاعل النتروجين مع الهيدروجين لتكوين الامونيا حسب التفاعل الآتي:

$$N_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

فانه يمكن كتابة ثابت الاتزان للتفاعل كما يلي:

$$\frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = K_c$$

العوامل المؤثرة على موضع الاتزان

يتأثر الاتزان بالعديد من العوامل هي التركيز، الضغط، ودرجة الحرارة. يمكن التنبؤ بتأثير العوامل المختلفة في موضع الاتزان. وفق مبدأ لوتشاتلييه والذي ينص على أنه "إذا حدث تغيير في أحد العوامل المؤثرة في الاتزان فإن الاتزان سيعدل موضعه بحيث يقلل من تأثير التغير إلى أقصى درجة ممكنة".

التركيز:

تؤدي زيادة تركيز إحدى المواد المتفاعلة إلى إزاحة الاتزان نحو تكوين المواد الناتجة وذلك ، للتقليل من أثر هذه الزيادة، ليصل النظام إلى وضع الاتزان من جديد، إلا أن قيمة ثابت الاتزان تبقى ثابتة.

الضغط:

يعتمد ضغط الغاز على عدد المولات الغاز، فكلما زاد عدد المولات ازداد ضغط الغاز، وعند زيادة الضغط فان التفاعل يسري نحو الجهة التي يقل فيها عدد المولات فمثلاً في التفاعل المتزن الآتي :

$$2\ NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4\ (g)}$$

بني عديم اللون

عند زيادة الضغط على النظام فان شدة اللون البني سوف تزداد في البداية ومع مرور الوقت سوف تعود وتتناقص مما يشير الى أن التفاعل يندفع نحو تكوين المواد الناتجة (أقل عدد المولات) وفق مبدأ لوتشاتلييه وذلك للتقليل من اثر زيادة الضغط ، والوصول إلى حالة اتزان جديدة .

درجة الحرارة:

عند زيادة الطاقة الحرارية إلى التفاعل المتزن ماص للطاقة ؛ فإن التفاعل يعمل على تقليل اثر هذه الزيادة عن طريق دفع التفاعل نحو الجهة التي تستهلكها (التفاعل الأمامي) وهذا يؤدي إلى تقليل تركيز المواد المتفاعلة، وزيادة تركيز النواتج عند الاتزان الجديد مقارنةً بالتركيز قبل رفع درجة الحرارة وبالتالي يزداد ثابت الاتزان.

$$\text{حرارة} + 2N_{2(g)} + O_2 \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$$

أما عند تقليل درجة الحرارة ؛ فإن التفاعل يندفع نحو الجهة التي تزيد درجة الحرارة (التفاعل العكسي)، ويزداد تركيز المواد المتفاعلة. وبالتالي يقل ثابت الاتزان عند درجة الحرارة الجديدة. و يحدث العكس في التفاعلات الطاردة للحرارة حيث يزداد ثابت الاتزان بخفض درجة الحرارة وينقص بزيادة درجة الحرارة.

الحموض والقواعد

تعتبر الحموض والقواعد من أكثر المواد الكيميائية أهمية وشيوعاً ، وتتميز الحموض بطعمها الحمضي كعصير الليمون الذي يحتوي على حمض السيتريك ، والخل الذي يحتوي على حمض الإيثانويك، و حمض الأسكوربيك المعروف بفيتامين (C) كما أنها تؤثر بالكواشف مثل عباد الشمس فتحول لونه الأزرق إلى الأحمر.

بينما تتميز القواعد بطعمها المر وملمسها الزلق، كما أنها أيضا تؤثر بالكواشف فتحول لون ورقة عباد الشمس من الأحمر إلى الأزرق، ومن أمثلتها هيدروكسيد الصوديوم التي تستخدم في صناعة الصابون والمنظفات .

نظريات الحموض والقواعد:

١- نظرية أرهينيوس للحموض والقواعد

عرف أرهينيوس الحمض بأنه مادة عند إذابتها في الماء ينتج أيون الهيدروجين(H^+)،

$$HCl_{(g)} \quad H_2O \longrightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

وأن القاعدة مادة عند إذابتها في الماء تنتج أيون الهيدروكسيد (OH^-) .

$$NaOH_{(s)} \quad H_2O \longrightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

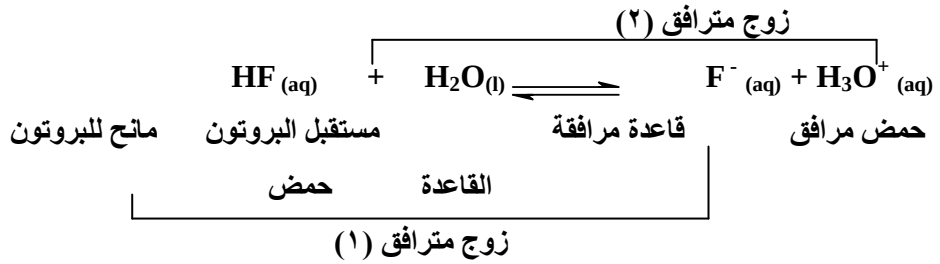
وتتوقف قوة الحمض أو القاعدة على مدى تفككها ، فالحموض والقواعد القوية تتفكك كلياً أما الضعيفة فتتفكك جزئياً

نظرية برونستد ـ لوري للحموض والقواعد:

الحمض: مادة قادرة على إعطاء البروتون لمادة أخرى في التفاعل(مانح للبروتون)

القاعدة : مادة قادرة على استقبال البروتون من مادة أخرى(مستقبل للبروتون)

ولكل حمض يتكون قاعدة مرافقة ولكل قاعدة يتكون حمض مرافق يطلق عليها الأزواج المترافقة كما يلي:



نظرية لويس:

عرف لويس **الحمض** بأنه مادة قادرة على استقبال زوج من الإلكترونات ، أما **القاعدة** فهي مادة قادرة على منح زوج من إلكتروناتها غير الرابطة لمادة أخرى.

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 6\ H_2O_{(l)} \rightleftharpoons [Cu(H_2O)_6]^{2+}$$

الأس الهيدروجيني:

يكون تركيز ايون الهيدرونيوم والهيدروكسيل في المحلول قليل نسبيا، فقد اتفق على استخدام أرقام أسهل للتعبير عن هذه التركيز أطلق عليها اسم الأس الهيدروجيني(PH)، ويعبر عنه بالعلاقة الآتية:

$$PH = - \text{لو} [H_3O^+]$$

وفي الماء يكون $PH = - \text{لو}\ ١ \times ١٠^{-٧} = ٧$

وكذلك يعبر عن تركيز ايون الهيدروكسيل بنفس الطريقة (الأس الهيدروكسيلي POH)

$$POH = - \text{لو} [OH^-]$$

وفي الماء يكون $POH = -\log 1 \times 10^{-7} = 7$

وبالتالي نجد أن $PKw = PH + POH = 14$

الاتزان في محاليل الحموض والقواعد الضعيفة:

الحموض الضعيفة مثل حمض الإيثانويك CH_3COOH تتأين جزئياً في الماء وفق المعادلة الآتية :

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$$

ويمكن التعبير عن ثابت الاتزان للتفاعل على النحو الآتي :

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

ويلاحظ انه كلما زادت قوة الحمض زاد تركيز $[H_3O^+]$ وبالتالي تزداد قيمة K_a

وينطبق ذلك على القواعد الضعيفة مثل (B) فهي تتأين جزئياً وفق المعادلة:

$$B_{(aq)} + H_2O \rightleftharpoons BH^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ويمكن التعبير عن ثابت الاتزان للتفاعل على النحو الآتي :

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

حيث يشير الرمز K_b إلى ثابت تأين القاعدة الضعيفة، وهو يعبر عن قوة القاعدة، وكما تلاحظ من هذه العلاقة فإن قيمة K_b تزداد بزيادة قوة القاعدة وبالتالي يزداد $[OH^-]$

تمؤ الاملاح :

الملح: مركب أيوني ينتج عن تفاعل حمض مع قاعدة ، وكما تعلم فان ملح كلوريد الصوديوم NaCl ينتج عن تعادل الحمض القوي HCl مع القاعدة القوية NaOH. والملح ايثانوات الصوديوم CH_3COONa فينتج عن تعادل الحمض الضعيف CH_3COOH مع القاعدة القوية NaOH.

يعتمد سلوك محلول الملح(حمضي ، قاعدي ، متعادل) على قدرة ايوناته على التفاعل مع الماء لإنتاج H_3O^+ او OH^- أو كلاهما فيما يعرف بمفهوم التميؤ. فمثلاً عند اذابة الملح CH_3COONa في الماء ينتج الايون CH_3COO^- الذي يتفاعل مع الماء كما في المعادلة

$$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$$

فيزداد تركيز OH^- في المحلول ويكون السلوك قاعدي ، ويمكن حسابياً تطبيق ثابت التميؤ كما يلي :

$$\frac{[CH_3COOH]\,[OH^-]}{[CH_3COO^-]} = K_h$$

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

وحيث أن $[H_3O^+]\,[OH^-] = Kw$

$$\frac{[CH_3COOH]\quad [H_3O^+]\,[OH^-]}{[CH_3COO^-]\quad [H_3O^+]} = \frac{Kw}{K_a} = K_h$$

تفاعلات التأكسد والاختزال:

يعرف **التأكسد** بأنه عملية فقد المادة للإلكترونات خلال التفاعل الكيميائي كما يلي :

$$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$$

ويعرف **الاختزال** بأنه اكتساب المادة للإلكترونات خلال التفاعل الكيميائي كما يلي:

$$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$$

تسمى المادة التي تتأكسد عامل مختزل وتسمى المادة التي تختزل عامل موكسد

موازنة معادلات التأكسد اختزال

يتم موازنة معادلات التأكسد والاختزال بعدة طرق من أهمها

- طريقة نصف التفاعل (ايون/ الكترون) وهي تتم في الأوساط المختلفة (حمضي ، قاعدي ، متعادل) حيث تقسم المعادلة الى نصفي تفاعل ثم يوازن كل نصف تفاعل بشكل مستقل ويجمع نصفي التفاعل جمعا جبرياً.
- طريقة أعداد التأكسد وتتم من خلال متابعة التغيرات التي تطرأ على عدد تأكسد كل ذرة في التفاعل وتتم تسويتها .

الخلايا الكهركيميائية :

تقسم الخلايا الكهركيميائية إلى نوعين:

الخلايا الغلفانية: خلية كهركيميائية يحدث فيها تفاعل تأكسد اختزال تلقائي يؤدي إلى إنتاج تيار كهربائي. ويعتمد جهد هذه الخلية على تركيز المحاليل وكذلك على فرق الجهد الكهربائي للأقطاب و درجة الحرارة .

خلايا التحليل الكهربائي: التي يتم فيها إحداث تفاعلات تأكسد واختزال باستخدام الطاقة الكهربائية.مما يشير إلى أن هذا التفاعل لا يحدث بصورة تلقائية، ولذلك يستخدم مصدر للتيار الكهربائي يعمل على دفع الالكترونات في الدارة الخارجية وتحريك الايونات المختلفة نحو الأقطاب المخالفة لها في الشحنة مما يتسبب في حدوث تفاعل التأكسد والاختزال .

نشاط (١): سرعة التفاعل الكيميائي

أهداف النشاط :

- يوضح المقصود بسرعة التفاعل الكيميائي
- يفسر اثر الحعوامل المختلفة المؤثرة في سرعة التفاعل

محتوى النشاط:

- ناقش مع زملائك في المجموعة المقصود بسرعة التفاعل ، وناقش العوامل المؤثرة فيها وفسر اثر كل منها بالاعتماد على نظرية التصادم .

مدة تنفيذ النشاط : (١٥) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط : تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

نشاط (٢): الاتزان الكيميائي

أهداف النشاط :

- يوضح المقصود الاتزان الكيميائي
- يبين العوامل المؤثرة في حالة الاتزان.
- يجري بعض الحسابات المتعلقة بثابت الاتزان.

محتوى النشاط:

ناقش مع زملائك في المجموعة مفهوم الاتزان الكيميائي ، وناقش العوامل المؤثرة فيه، ثم نفذ التطبيق الآتي:

- وعاء حجمه ١٠ لتر يحدث فيه تفاعل غاز النتروجين وغاز الهيدروجين وجد عند الاتزان أنه يحتوي على ٤,٢٥ مول منالنتروجين، و٥,٧٥ مول من الهيدروجين، و ١,٥مول من الأمونيا
- احسب ثابت الاتزان K_c للتفاعل عند ٣٥٠ سْ.

مدة تنفيذ النشاط : (١٥) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط : تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

نشاط (٣): حسابات الأس الهيدروجيني للأحماض والقواعد

أهداف النشاط :

- **يجري بعض الحسابات الأس الهيدروجيني للأحماض والقواعد**

محتوى النشاط:

ناقش مع زملائك في المجموعة علاقة الأس الهيدروجيني بقوة الأحماض والقواعد ،ثم نفذ الفعاليات الآتية بالتعاون مع زملائك في المجموعة :

- محلول حمض الكبريتيك H_2SO_4 تركيزه ٠,٢ مول /لتر .
- محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه ٠,٣ مول /لتر .
- محلول حمض CH_3COOH تركيزه ٠,١ مول /لتر عند إضافة ٠,٢مول من ملح ايثانوات الصوديوم CH_3COONa إلى لترمن هذا المحلول.
- علما بأن K_a للحمض $CH_3COOH = ١,٨ X ١٠^{-٥}$
- محلول القاعدة N_2H_4 تركيزه ٠,٢ مول /لتر علماً بأن $Kb = ١,٣ \times ١٠^{-٦}$.

- محلول مكون من ٠,١ مول/ لتر من CH_3NH_2 و٠,٠٥ مول/لتر من $(CH_3NH_3)_2SO_4$
- محلول مكون نتيجة معايرة ٤٠ مل من محلول KOH تركيزه ٠,٤ مول/لتر مع ٢٠مل من محلول HBr تركيزه ٠,٥ مول/لتر.

مدة تنفيذ النشاط : (٣٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط :

تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

نشاط (٤): موازنة معادلات التأكسد والاختزال

أهداف النشاط :

- **يوازن معادلات التأكسد والاختزال بطرق مختلفة**

محتوى النشاط:

- ناقش مع زملائك في المجموعة قواعد موازنة معادلات التأكسد والاختزال، ثم وازن المعادلات التالية:

$$Cr_2O_4 + SO_2 \longrightarrow SO_4 + Cr(OH)_3$$ **(وسط حمضي)**

$$NO_3^- + Al \longrightarrow NH_3 + AlO_2^-$$ **(اعداد التأكسد)**

مدة تنفيذ النشاط : (٣٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط :

تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

مدة تنفيذ النشاط : (٣٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط :

تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

نشاط (٥): الخلايا الجلفانية

أهداف النشاط :

- **يقارن بين انواع الخلايا الكهركيميائية**
- **يبين كيفية عمل الخلية الجلفانية**

محتوى النشاط:

- ناقش مع زملائك في المجموعة مفهوم الخلايا الكهركيميائية وبين أنواعها ومبدأ عمل كل منها، ثم قارن بين نوعيها من حيث : تحولات الطاقة، نوع الأقطاب وشحنتها ، تلقائية التفاعلات، جهد الخلية.

مدة تنفيذ النشاط : (٣٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط :

تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

المجال السابع : الهيدروكربونات

الهيدروكربونات :

تتكون الهيدروكربونات من عنصري (C , H) وتعتبر ابسط مركبات الكربون ، وهي تشمل:

١. الهيدروكربونات المشبعة (الالكانات) : حيث تكون ذرة الكربون فيها ٤ روابط أحادية .

٢. الهيدروكربونات غير المشبعة وتشمل نوعين من المركبات:

أ) الالكينات: تكون ذرة الكربون فيها روابط ثنائية

ب) والالكاينات: تكون ذرة الكربون فيها روابط ثلاثية

٣- المركبات الاروماتية : البنزين ومركبات مشابهة.

تسمية الالكانات : الصيغة العامة (C_nH_{2n+2})

هي مركبات تتكون من عنصري (H و C) فقط حيث تكون فيها ذرة الكربون أربع روابط أحادية من النوع سيجما وتوصف بالمركبات المشبعة ، وفيما يلي المركبات العشر الأولى منها :

الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية	اسم الألكان	درجة الغليان (°س)
CH_4	CH_4	ميثان	١٦١-
C_2H_6	CH_3CH_3	إيثان	٨٩-
C_3H_8	$CH_3CH_2CH_3$	بروبان	٤٢-
C_4H_{10}	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	بيوتان	٠,٥-
C_5H_{12}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	بنتان	٣٦
C_6H_{14}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	هكسان	٦٨
C_7H_{16}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	هبتان	٩٨
C_8H_{18}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	أوكتان	١٢٦
C_9H_{20}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	نونان	١٥١
$C_{10}H_{22}$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	ديكان	١٧٤

لاحظ أن اسمها يتكون من مقطعين الأول يدل على عدد ذرات الكربون فيها والمقطع الثاني (آن) يدل على حالة الإشباع.

تسمية الالكانات المتفرعة :

تسمى الكانات المتفرعة وفق الخطوات التالية :

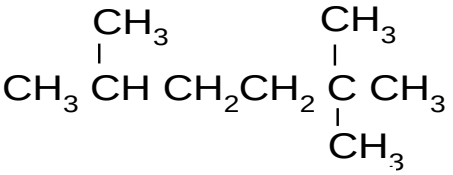
١. تحدد أطول سلسلة كربون مستمرة، وتسمى وفق عدد ذرات الكربون فيها.

٢. ترقم السلسلة بدءاً من الطرف الأقرب للتفرع ، حيث يكون رقم ذرة الكربون المتفرعة أقل ما يمكن.

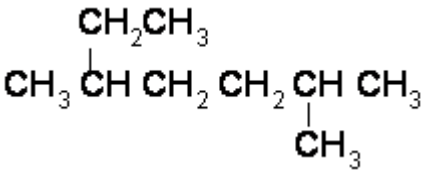
٣. تسمى التفرعات وفق عدد ذرات الكربون فيه وبتحويل اسم الالكان المقابل إلى الكيل.

٤. عند وجود أكثر من تفرع متماثل نستخدم المقطع ثنائي أو ثلاثي أو رباعي، للإشارة إليها.

٥. عند كتابة اسم المركب نضع فاصلة (،) بين الأرقام ونضع خط (-) بين الأرقام والأسماء .



٢،٢،٥ - ثلاثي ميثيل هكسان



٢،٥ - ثنائي ميثيل هبتان

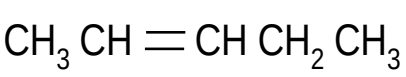
الالكينات : الصيغ العامة (C_nH_{2n})

وهي مواد هيدروكربونية تتميز باحتوائها على رابطة ثنائية بين ذرتي كربون(C = C) حيث تعمل ذرة الكربون ٣ روابط من النوع سيجما (σ) ورابطة واحدة من لنوع باي (π) .

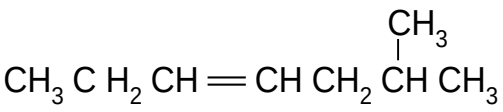
تسميتها :

يشتق اسم الالكين من اسم الالكان المقابل (ايثان – ايثين) ، وتسمى الالكينات بنفس اسس التسمية في الالكانات ولكن يبدأ ترقيم السلسلة الكربونية الأطول المحتوية على الرابطة الثنائية من الطرف الأقرب الى الرابطة حيث يكون رقم ذرة الكربون الحاملة للرابطة الثنائية أقل ما يمكن .

السؤال(٥): سم المركبات الآتية :



٢- بنتين



٦- ميثيل- ٣- هبتين

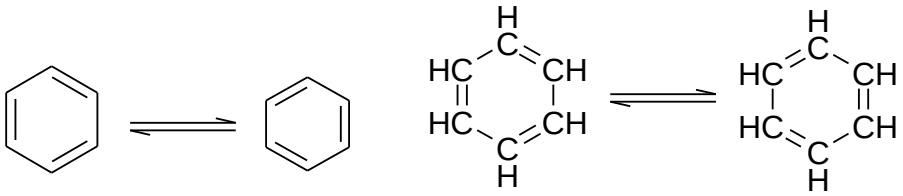
الالكاينات:

تتميز الالكاينات باحتوائها على رابطة ثلاثية بين ذرتي كربون (- C ≡ C-) يشتق اسم الالكاين من اسم الالكان المقابل (إيثان – ايثاين) ، وتسمى الالكاينات بنفس اسس التسمية في الالكينات ولكن يبدأ

ترقيم السلسلة الكربونية الأطول المحتوية على الرابطة الثلاثية من الطرف الأقرب الى الرابطة حيث يكون رقم ذرة الكربون الحاملة للرابطة الثلاثية أقل ما يمكن .

المركبات الاروماتية (مركبات البنزين) : الصيغة الجزيئية للبنزين C_6H_6

يتكون البنزين من حلقة سداسية تحتوي ثلاث روابط ثنائية متبادلة مع ثلاث روابط أحادية كما يلي:



وقد بيّنت القياسات ان طول الروابط الست بين ذرات الكربون تساوي (٠,١٤٠ نانومتر)، وهي قيمةٌ وسط بين طول الرابطة الأحادية والثنائية لذرتي كربون. كما أن حرارة احتراق البنزين قليلة مقارنة بمركبات شبيهة تحتوي ثلاث روابط ثنائية، مما يدل على أن البنزين له بناء واحد ومحدد، لا تمثله أي من صيغ كيكوليه المبينة في الشكل اعلاه، ولذلك اقترح أن يمثل البنزين بالشكل الآتي:

الصيغة البنائية للبنزين

نشاط (١): خواص الهيدروكربونات

أهداف النشاط :

- يبين أهم الخواص الكيميائية لمركبات الهيدروكربونات
- يقارن بين خواص الفيزيائية لمركبات الهيدروكربونات

محتوى النشاط:

- ناقش مع زملائك في المجموعة أهم الخواص الكيميائية والفيزيائية لمركبات الهيدروكربونات، ثم نظم جدول مقارنة بينها من حيث تلك الخواص.

مدة تنفيذ النشاط : (٢٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط :

تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

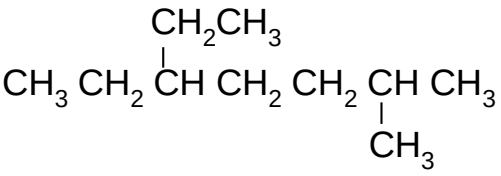
نشاط (٢): تسمية الهيدروكربونات

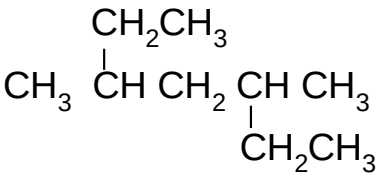
أهداف النشاط :

- يبين قواعد التسمية الدولية المتبعة في تسمية الالكانات
- يسمي بعض مركبات الالكان المتفرعة وفق نظام التسمية الدولي

محتوى النشاط:

- ناقش مع زملائك في المجموعة قواعد التسمية الدولية للمركبات العضوية ، ثم نفذ الفعاليات الآتية:
- سم المركبات الآتية وفق قواعد التسمية الدولية:





- اكتب الصيغة البنائية للمركبات الآتية:
- (٣ ، ٣ ، ٤ – ثلاثي ميثيل هكسان)
- (٣- ايثيل - ٣، ٤- ثنائي ميثيل هبتان)

مدة تنفيذ النشاط : (٢٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط :

تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

نشاط (٣): تسمية الهيدروكربونات غير المشبعة

أهداف النشاط :

- يبين قواعد التسمية الدولية المتبعة في تسمية الهيدروكربونات غير المشبعة
- يسمي بعض مركبات الالكين والالكاين وفق نظام التسمية الدولي

محتوى النشاط:

- ناقش مع زملائك في المجموعة قواعد التسمية الدولية المركبات العضوية غير المشبعة ، ثم نفذ الفعاليات الآتية :
- سم المركبات الآتية وفق قواعد التسمية الدولية:

$CH_2 = CH\,CH_2\,CH_3$

$CH_3\,CH = CH\,CH_2\,CH_3$

$CH_3\,C\,H_2\,CH = CH\,CH_2\,CH(CH_3)\,CH_3$

$CH_3\,C(CH_3) = CH\,CH_2\,CH_2\,CH_3$

$CH_3\,C \equiv C\,CH_2\,CH(CH_3)\,CH_3$

$CH_3\,CH_2\,C \equiv C\,CH_3$

اكتب الصيغة البنائية للمركبات الآتية:

- (٣- ميثيل -٢- بنتين)
- (٣،٣- ثنائي ميثيل -١-هبتين)
- (١- بنتاين)
- (٣- ايثيل – ٥- اوكتاين)

مدة تنفيذ النشاط : (٢٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط :

تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

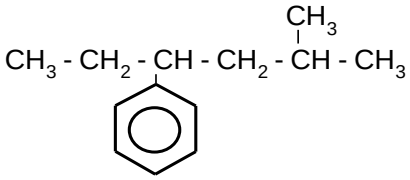
نشاط (٤): مركبات البنزين

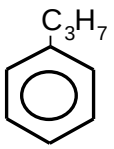
أهداف النشاط :

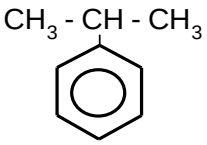
- تتعرف بعض مركبات البنزين
- يسمي بعض مركبات البنزين وفق نظام التسمية الدولي

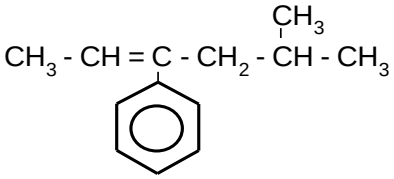
محتوى النشاط:

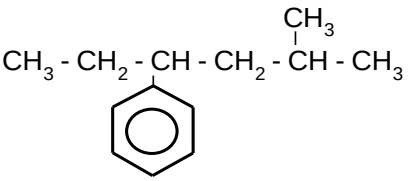
- ناقش مع زملائك في المجموعة قواعد التسمية الدولية لمركبات البنزين ، ثم نفذ الفعاليات الآتية :
- سم المركبات الآتية وفق قواعد التسمية الدولية:











مدة تنفيذ النشاط : (٢٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط : عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط : تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه . ومناقشة النتائج.

المجال الثامن : النفط والمشتقات الصناعية العضوية

أولاً: البترول

منشأ البترول:

تكون البترول على أعماق كبيرة فى باطن الأرض من تحلل المواد العضوية مثل النباتات والحيوانات البحرية نتيجة للتغيرات الأرضية وتعرضها للضغط والحرارة الشديدتين.

تكرير البترول: يتم تكرير البترول بثلاث عمليات :

عملية الفصل : يتم فيها فصل البترول إلى عدة مكونات صالحة للاستعمال.ويتم الحصول على ثلاث أنواع من المواد البترولية :مواد صلبة ، مواد سائلة، مواد غازية

عملية التحويل

يتم فيها تحويل بعض المكونات الأقل استخداماً إلى مكونات أكثر استخداماً. كتحويل بعض مشتقات البترول الثقيلة إلى جازولين وهو من أهم مشتقات البترول وأغلاها ثمناً ويتم ذلك بطريقتين هما:

أ - عملية التكسير

ب- عملية البلمرة

عملية المعالجة والتنقية

يتم فيها تنقية البترول من المركبات الكبريتية والنيتروجينية والأكسجينية التى تسبب تآكل الأجهزة وتلوث الهواء عند احتراقها.

ثانياً: الغاز الطبيعى

يوجد فى باطن الأرض مختلطاً مع زيت البترول أو فوقه. مكوناته: ٩٣% غاز ميثان،٧% إيثان + (بروبان + بيوتان) يستخدمان بعد الإسالة فى أنبوبة البوتاجاز

استخداماته: -

- تحضير الغاز المائى : $\mathbf{CO + 3\ H_2 \longrightarrow CH_4 + H_2O}$

- تحضير الكحول الميثيلى.

$$CH_3OH \xrightarrow{\text{حرارة / عامل حفاز}} CO + 2\ H_2$$

ثالثاً:الوقود المتجدد

١- البيوجاز (غاز الميثان) (غاز المستنقعات)

هو الغاز المتولد من التحلل العضوى للمخلفات الحيوانية والبشرية (الأقمشة البالية والورق وكسر الخشب ومخلفات الأغذية) والمخلفات الزراعية (القش والحطب) بواسطة نوع من أنواع البكتريا فى غياب الأكسجين (التحلل اللاهوائى). خليط من الميثان وثانى أكسيد الكربون والنيتروجين وتبلغ نسبة الميثان أكثر من ٥٠% (وذلك بعد ٢٣ يوم من عملية التحلل داخل مولد الميثان).

تحتاج إلى تكنولوجيا عالية حيث أن نشاط التفاعلات الحيوية قد يؤدى إلى زيادة ضغط الغاز الناتج وحدوث انفجار.

احتراق الوقود وتلوث البيئة

يعتبر احتراق الوقود مصدر أساسي من مصادر التلوث البيئي(الماء والهواء)

ملوثات الهواء الجوى

- أكاسيد الكربون: وشمل نوعين من الآكاسيد هما ثانى أكسيد الكربون

أكاسيد الكبريت

ثانى وثالث أكسيد الكبريت

1- ينتج ثانى أكسيد الكبريت من أكسدة الكبريت الموجود فى البترول والفحم.

$$SO2 \longrightarrow S + O2$$

٢- يتأكسد ثانى أكسيد الكبريت فى وجود عامل حفاز إلى ثالث أكسيد الكبريت.

$$2SO3 \xrightarrow{\text{عامل حفاز}} SO2 + O2$$

٣- يذوب ثالث أكسيد الكبريت فى بخار الماء مكوناً حمض كبريتيك.

$$H2SO4 \longrightarrow SO3 + H2O$$

أكاسيد النيتروجين

مصادرها:

١- النشاط البركانى والبكتيرى والبرق.

٢- احتراق أنواع الوقود وعادم السيارات.

أثارها الضارة:

١- تسبب تهيج الجهاز التنفسى.

٢- يذوب ثانى أكسيد النيتروجين فى الماء معطياً حمض النيتروز والنيتريك الذى يسبب التهيج العصبى.

$$HNO_2 + HNO_3 \longrightarrow 2NO_2 + H_2O$$

حمض نيتريك حمض نيتروز

٣- يمتص ثانى أكسيد النيتروجين (بسبب لونه البنى) طاقة ضوئية من أشعة الشمس وينحل إلى أكسيد نيتريك وأكسجين ذرى نشط.

وبذلك يكون أكسيد النيتريك عامل حفاز لتكوين الأكسجين الذرى النشط.

$$NO + O \xrightarrow{\text{طاقة ضوئية}} NO_2$$

الأكسجين الذرى النشط يتفاعل مع:

أ- المركبات الهيدروكربونية غير المحترقة ويكون مواد سامة تهيج للعين.

ب- أكسيجن الهواء ويكون الأوزون (O_3) الذى يسبب صدأ المعادن وإتلاف المطاط والأنسجة.

مركبات الرصاص

مصدرها:

تخرج مع عادم السيارات ودخان المصانع

أثارها الضارة:

- مركبات الرصاص سامة وسبب خطورتها أنها مادة تتراكم فى جسم الإنسان وتزداد مع مضى الزمن.
- يسبب أنيميا حادة ونقص نسبة الهيموجلوبين فى الدم وسرعة التعب وتصلب الشرايين وفقدان البصر.

البنزوبيرين

توجد فى الفحم بنسبة أعلى من وجودها فى البترول.

تنتج عند:

١- احتراق الألياف والأوراق النباتية الجافة (كما فى السجائر).

٢- التقطير الإتلافى للفحم.

أثارها الضارة:

تسبب الإصابة بالأورام السرطانية.

الحد من التلوث

إزالة المخلفات من الخام قبل الاستخدام: -

إزالة الملوثات من عادم الوقود بعد الاحتراق وقبل الخروج إلى الهواء:

إعادة الدورة كوسيلة للحد من التلوث

إعادة الدورة:

عملية تنقية للمواد وإعادة استخدامها مرة أخرى

مثل: -

١- استخدام المخلفات الورقية فى صناعة الورق.

٢- تجرى عملية تحليل حرارى للمواد القابلة للاحتراق للحصول على غازات تستخدم كوقود وكذلك القطران.

٣- إعادة استخدام المعادن مما يؤدى إلى: -

أ – الحفاظ على المخزون الطبيعى للخامات {بعد اقتصادى}.

ب – تخليص البيئة من الملوثات صعبة التحلل. {بعد بيئى}.

تلوث البيئة:-

هو اختلال الاتزان القائم بين مكونات النظام البيئى نتيجة التغيرات المستحدثة، وينتج عن ذلك حدوث أضرار بالإنسان.

مصادر التلوث:-

طبيعية	صناعية
١- نواتج البراكين (غازات – أبخرة).	١- القمامة وفضلات النشاط البشرى.
٢- تحلل المواد العضوية.	٢- نواتج احتراق الوقود العضوى والنووى.
٣- الشرر الكهربى الذى يحدثه البرق (تكون أكاسيد النيتروجين).	

هدرجة الزيوت:

تتميز الزيوت النباتية باحتوائها على روابط ثنائية ، مما يجعلها عرضة للتلف بفعل الرطوبة والحرارة والضوء أثناء عملية التخزين، ويكسبها نكهة ورائحة غير مرغوب فيهما مما يجعلها غير صالحة للاستهلاك. ولذلك يتم هدرجة الزيوت عند درجة حرارة (٢٠٠ °س) وبوجود عامل مساعد مثل النيكل وتحت ضغط ١٥ضغط جوي. ويتكون نتيجة لذلك السمن النباتي المعروف بالمرغرين عند درجات الحرارة العادية، مما يسهل تخزينها ويقلل احتمالية تلفها .

صناعة الصابون:

الصابون هو احد أملاح الصوديوم لحموض دهنية مثل ستيارات الصوديوم $C_{17}H_{35}COO^-Na^+$.

يحضر الصابون تبعاً للخطوات الآتية :

بغلي الزيت أو الدهن (ثلاثي ستيارين Tristearin) مع محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم NaOH مع التحريك المستمر حتي يتكون الصابون

- يضاف محلول مشبع من كلوريد الصوديوم يعمل على فصل الصابون على شكل طبقة طافية فوق محلول كلوريد الصوديوم والغليسرول

٣- تفصل طبقة الصابون عن المحلول ويتم تنقيتها .

٤- يضاف مواد ملونة ومواد عطرية لتحسين مظهرالصابون ورائحته، ثم يتم تشكيلها في قوالب حسب الطلب .

آلية عمل الصابون:

تتكون الصابون من شقين أحدهما عضوي يتمثل في السلسلة الهيدروكربونية (R) التي تستطيع إذابة المواد الدهنية والتفاعل معها، أما الشق الثاني فيتمثل في الطرف الأيوني $-COO^-Na^+$ الذي يرتبط بالماء ويجري معه ساحباً الطرف الهيدروكربوني والمواد الذائبة فيه.

نشاط (١): ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي:

أهداف النشاط :

- يوضح المقصود بالنفط وكيفية تكونه
- يوضح خواص مكونات النفط وطرق فصلها واستخداماتها

- يشرح الطرق المتبعة في مكافحة التلوث النفطي
- يشرح الطرق المتبعة في صناعة بعض المشتقات العضوية الصناعية

محتوى النشاط :

في ضوء اطلاعك على الإطار النظري حول الكشف عن العناصر ونسبها في المواد العضوية

مدة تنفيذ النشاط: (٣٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط: عرض ، مناقشة ، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط:

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة.

ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي:

(١) ما المقصود بالنفط وما هي طرق فصل المشتقات النفطية

(٢) أهم المشتقات النفطية واستخداماتها

(٣) ما هي مسببات التلوث الناتج عن النفط

(٤) كيف يتم صناعة الصابون

- سجل الإجابات المتوقعة لعرضها على زملائك في المجموعات الأخرى .
- يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة..
- ناقش مع زملائك في المجموعات الأخرى والمدرب ما توصلت الى المجموعة

المجال التاسع : المجموعات الوظيفية في المركبات العضوية

المجموعة الوظيفية :

هي ذرة أو مجموعة ذرات ترتبط بذرة الكربون فتكسبها صفات كيميائية وفيزيائية تميزه عن غيرها.

تتميز المركب العضوي باحتوائه على مجموعة وظيفية تميزه عن غيره من المركبات وفيما يلي أهم هذه المركبات:

أولا : هاليدات الألكيل : الصيغة العامة **R-X**

1- التسمية الشائعة : يكتب اسم الهاليد ثم اسم الألكيل حسب عدد ذرات الكربون مثل:

يوديد البر وبيل $CH_3CH_2CH_2$-I **CH3CHBrCH3 كلوريد الايزوبروبيل**

٢- التسمية النظامية : (IUPAC) :

- نرقم أطول سلسلة من ذرات الكربون تحتوي عل التفرعات والترقيم من الطرف الأقرب للتفرع .
- نكتب رقم ذرة الكربون المرتبط بها الهاليد
- نكتب اسم الهاليد ونضيف له (واو)
- كتابة اسم الالكان على حسب عدد ذرات الكربون
- إذا كان هنا ك أكثر من تفرع ترتب على حسب الحروف الإنجليزية
- إذا كان التفرع متكرر نستخدم كلمة ثنائي – ثلاثي مع كتابة رقم ذرة الكربون التي يوجد عليها التفرع
- اذا كان المركب حلقي نضيف كلمة حلقي في نهاية اسم الالكان .

٣- طرق التحضير :

أ) تفاعل الألكان المناسب مع الهالوجين في وجود الضوء والحرارة

هذه الطريقة تنتج لنا أكثر من ناتج في الالكان عديد الذرات

$$R - H + X - X \xrightarrow{\triangle} R\text{-}X + H\text{-}X$$

ب) إضافة هاليد الهيدروجين إلى الألكين :

$$C = C + H\text{-}X \longrightarrow CH\text{-}CX$$

مع مراعاة قاعدة ماركونيكوف : تضاف ذرة الهيدروجين في الرابطة المضاعفة إلى ذرة الكربون التي تحتوي على عدد اكبر من الهيدروجين .

٤- الخواص الفيزيائية :

- تمتاز بأنها قطبية لوجود فرق في السالبية الكهربائية بين C – X

- تقل القطبية من الفلور إلى اليود
- درجة غليانها أعلى من الألكانات المقابلة
- تزداد درجة الغليان مع زيادة الكتلة الجزيئية . وذلك لزيادة التجاذب بين الجزيئات .
- ذائبيتها في الماء قليلة لان قطبيتها قليلة ولا تكون مع الماء روابط هيدروجينية
- لا توجد بين جزيئات هاليدات الألكيل روابط هيدروجينية لعدم وجود هيدروجين حمضي

(CH3Br – CH3I – CH3Cl – CH3F)

٥- الخواص الكيميائية :

تفاعل هاليدات الألكيل مع هيدروكسيد الفلز لتكون الغول و هاليد فلز :

$$R\text{-}X + OH^- \longrightarrow R\text{–}OH + X^-$$

٦- استخدامات هاليدات الألكيل :

١- رابع كلوريد الكربون CCl_4 يستخدم في إطفاء الحرائق لان كثافته عالية وكمذيب

٢- الكلوروفلوروكربون يستخدم في الفريون

٣- رابع كلوريد الكربون و ثلاثي كلورو ايثيلين في الغسيل الجاف

٤- هالوايثان يستخدم في التخدير (٢- كلورو -٢- بروموا -١، ١، ١، -ثلاثي فلورو إيثان)

٥- مبلمر كلوريد الفينيل(pvc) يستخدم في صناعة المواد البلاستيكية

ثانياً : الاغـــــــــوال : الصيغة العامة : R – OH

١- التسمية الشائعة : غول + الجذر الألكيل

$CH_3CH_2CH_2CH_2$ –OH **$CH_3CHOH\ CH_3$**

٢- التسمية النظامية : ١

- نرقم من الطرف الأقرب لمجموعة الهيدروكسيل بحيث تأخذ اقل الأرقام
- نسمي التفرعات كما تقدم .
- نكتب رقم ذرة الكربون المتصلة بها مجموعة الهيدروكسيل
- نختم الاسم بالألكان على حسب طول السلسة تم نضيف له (ول)
- الحلقي يبدأ الترقيم من ذرة كربون الهيدروكسيد

أمثلة: $CH_3CIOHCH_2CH_3$ **$CH_3CH_2CH_2OH$**

٣- تصنيف الأغوال :

- أغوال أحادية : ذرة الكربون التي ترتبط بمجموعة الهيدروكسيد ترتبط بذرتين هيدروجين
- أغوال ثنائية : ذرة الكربون التي ترتبط بمجموعة الهيدروكسيد ترتبط بذرة هيدروجين واحدة
- أغوال ثالثة : ذرة الكربون التي ترتبط بمجموعة الهيدروكسيد لا ترتبط بذرة هيدروجين .

٤- طرق تحضير الأغوال :

- إضافة الماء إلى الألكين المناسب في وجود حمض الكبريت (مراعاة قاعدة ماركونيكوف

$$CH_3CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CHOHCH_3$$

- تفاعل هيدروكسيد الفلز مع هاليد مناسب :

$$CH_3CH_2Br + KOH \longrightarrow CH_3CH_2OH + KBr$$

٥- الخواص الفيزيائية :

- تعتبر الأغوال قطبية لوجود قطبية (C-O) وكذلك بين (O-H)
- توجد روابط هيدروجينية بين الغول وجزيئاته وبين الغول والماء
- ذائبيتها في الماء عالية . تقل الذائبية مع زيادة الوزن الجزيئي . لزيادة كتلة الجزء غير القطبي (الهيدروكربوني)
- درجة غليانها أعلى من الهيدروكربونات وهاليدات الألكيل المقابلة. لأنها أعلى منها في القطبية وتكون روابط هيدروجينية بين جزيئاتها. تزداد درجة الغليان مع زيادة الوزن الجزيئي .

٦- الخواص الكيميائية :

١- تفاعلات تشمل كسر الرابطة (O-H) (تفاعلات كأحماض ضعيفة) :

الأغوال بصفة حمضية ضعيفة . لوجود رابطة قطبية قوية بين الهيدروجين والأكسيجين . ولذلك لا تتفاعل إلا مع الفلزات القوية جدا مثل (Li- Na – K) أو القواعد القوية جداً (NaNH2) تتميز أمين الصوديوم .

ا) التفاعل مع الفلزات القوية :

$$2\ R\text{-}O\text{-}H + 2\ Na \longrightarrow 2R\text{-}O\text{-}Na + H_2$$

ألكو أكسيد الصوديوم

ب) التفاعل مع القواعد القوية :

$$R\text{-}O\text{-}H + NaNH_2 \longrightarrow R\text{-}O\text{-}Na + NH_3$$

٢ـ تفاعلات تشمل كسر الرابطة (R- OH) (تفاعلات كقواعد ضعيفة) :

* تحمل الأغوال صفة قاعدية . لأنها تحتوي على مجموعة الهيدروكسيل (OH) . لذلك تتفاعل مع الأحماض :

ا) تفاعل الأغوال مع الأحماض الهالوجينية :

$$R - OH + HX \longrightarrow R\text{-}X + H_2O$$

هاليد ألكيل

ب) التفاعل مع حمض الكبريت :

$$H_2SO_4 / 160\ ^\circ م\ (-H_2O) \quad C = C + H_2O$$

ألكين

R – OH

$$H_2SO_4 / \ ^\circ م(-H2O) \quad C - O - C + H_2O$$

140

أيـــثـــر **(في هذا التفاعل يستخدم جزيئين غول)**

٣ـ استخدامات الأغوال :

أـ الميثانول : ١ـ يستخدم في اللدائن التي تستخدم في الصناعات الجلدية

٢ـ يستخدم كمصدر للطاقة حيث يحضر في الصناعة من :

$$CO + 3H_2 \xrightarrow{\text{ضغط وحرارة}} CH_4 + H2O$$

$$CO + 2H_2 \xrightarrow{\text{ضغط وحرارة}} CH_3OH$$

٣- يستخدم في رشح الأسطح الخارجية لإزالة الجليد عنها .

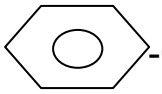
ب- الإيثانول : ١- يحضر من تخمير السكريات : جلوكوز ← أنزيمات ← إيثانول

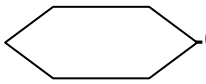
٢- يستخدم كوقود للسيارات

٣- يستخدم في إنتاج الأدوية وكذلك في محاليل تعقيم الفم والأسنان

رابعاً : الفينول : الصيغة العامة (Ar – OH) Ar حلقة بنزين

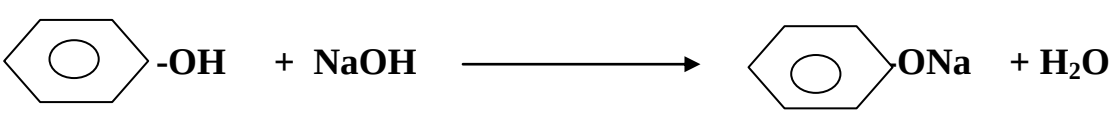
الصيغة الجزيئية :

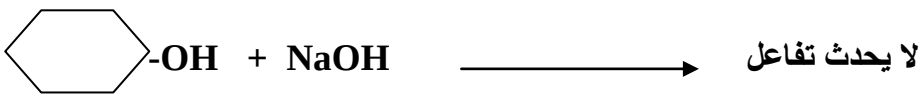
C6H5 –OH **الصيغة البنائية :** 

الصيغة الجزيئية للهكسانول : C6H10-OH **الصيغة البنائية :** 

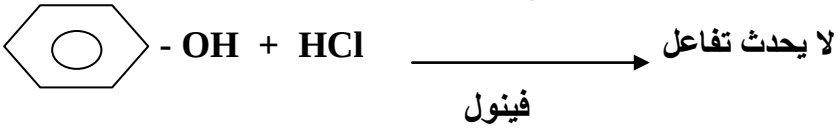
١- الخواص الكيميائية :

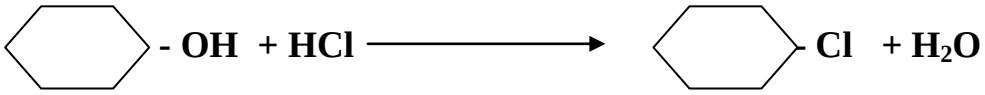
الفينول يحمل صفة حمضية لأنه يحتوي على هيدروجين حمضي . إلا أن حمضية الفينول أكثر من حمضية الأغوال (أكثر قطبية) لان (OH) في الفينول ترتبط بحلقة بنزين فتصبح الرابطة بين الأكسيجين والهيدروجين أطول وأضعف لذلك نجد أن الفينول يتفاعل مع القواعد بينما الأغوال لا تتفاعل إلا مع القواعد القوية جداً





الرابطة بين كربون حلقة البنزين والأكسيجين في الفينول قصيرة وقوية مما هي علية في الأغوال من الصعب كسرها لذلك نجد أن الفينول لا يتفاعل مع الأحماض الهالوجينية :





كلوريد هكسان حلقي هكسانول

٢ـ استخدامات الفينول :

- يستخدم في المحاليل المطهرة لأنه قاتل للجراثيم
- يستخدم كمذيب للمواد الطبية

خامساً : الإثرات :

هي مشتقه من الأغوال باستبدال (H) بجذر ألكيلي (R) الصيغة العامة $R\text{-}O\text{-}R^{-}$

١ـ أنواع الإثرات :

- إثرات متماثلة : $R = R^{-}$
- إثرات غير متماثلة : $R^{-} \neq R$

٢ـ التسمية الشائعة :

إذا كان متماثل = ثنائي ألكيل إيثر

إذا كان غير متماثل = اسم الألكيل الأول ثم الثاني ثم كلمة إيثر

1-CH3CH2-O-CH2CH3

٢- C2H5-O- CH3

٣ـ التسمية النظامية (غير مطلوبة في الاختبار) :

- نختار أطول سلسلة من الجذرين وتعتبر هي اسم المركب الأخير
- نرقم السلسلة الأطول من الطرف الأقرب إلى ذرة الكربون المتصلة بالأكسيجين
- نكتب موقع وأسماء التفرعات كما تقدم
- نعتبر الجذر الأخر فرع ويأخذ الاسم ألكو أكسيد ثم نختم اسم المركب باسم الألكان.

٤- طرق التحضير :

أ) الإيثرات المتماثلة :

يتم تحضيرها بنزع جزئ ماء من جزيئين غول في درجة حرارة١٤٠مْ في وجود حمض الكبريت:

$$2R\text{-}OH \xrightarrow{H_2SO_4\ ١٤٠مْ} R\text{-}O\text{-}R + H_2O$$

(R-OH + R-OH) أو

هذه الطريقة لا تصلح لتحضير الإيثرات غير المتماثلة لأنه سوف يظهر لنا أكثر من ناتج من الإيثرات

ب) الإيثرات غير المتماثلة :

(طريقة وليمسون) تفاعل هاليد الألكيل المناسب مع ألكو أكسيد الصوديوم :

$$RO\text{-}Na + R\text{-}X \longrightarrow R\text{-}O\text{-}R + NaX$$

يمكن استخدامها لتحضير الإيثرات المتماثلة .

٥- الخواص الفيزيائية :

- جزيئات الإيثرات قطبية لوجود فرق في السالبية الكهربائية بين (C – O)
- قطبية الإيثرات اقل من الأغوال لان الفرق في السالبية بين (C – O) اقل من الفرق بين (O – H) الأغوال
- الإيثرات لا تكون روابط هيدروجينية لعم وجود هيدروجين حمضي
- الإيثرات تكون روابط هيدروجينية مع الأغوال والماء
- درجة غليان الإيثرات اقل من درجة غليان الأغوال المقابلة وهي سهلة التطاير. لماذا .
- تذوب الإيثرات في الماء وذوبانها اقل من ذوبان الأغوال .لماذا .
- تزداد درجة الحرارة بزيادة الوزن الجزيئي وتقل الذائبية .

٦- الخواص الكيميائية : * تعتبر الإيثرات خاملة نسبياً لان الرابطة (C – O) قوية يصعب كسرها

أ – التفاعل مع هاليدات الهيدروجين : الناتج يتوقف على كمية الهاليد :

١- كمية وافرة من (H – X) (مولين) :

$$R\text{-}O\text{-}R + 2\,H\text{-}X \xrightarrow{\Delta} 2R\text{-}X + H_2O$$

٢- كمية محدودة من (H – X) (مول واحد) :

$$R - O - R + H - X \longrightarrow R - OH + R\text{-}X$$

٧- الكشف عن الإيثرات : يتم الكشف عنها بتسخين الإيثر مع يوديد الهيدروجين (مولين) لينتج يوديد الألكيل ثم مفاعله الناتج مع نترات الزئبق الثنائية ليظهر ناتج ملون :

$$R - O - R + 2HI \longrightarrow 2R\text{-}I + H2O$$

٨- استخدامات الإيثرات :

- يستخدم ميثيل ثلاثي بيوتيل إيثر بديلاً لرابع إيثيل الرصاص كوقود للسيارات الذي يسبب بعض الأمراض ويلوث البيئة .

سادساً : الألدهيدات و الكيتونات :

***- الصيغة العامة للألدهيدات : (R- CO -H) حيث R = جذر ألكيلي أو هيدروجين**

التسمية الشائعة : اسم الألكان + ألدهيد

H- CO- H فورمالدهيد (الدهيد النمل) CH3-CO-H استالدهيد (الدهيد الخل)

التسمية النظامية : ١- نرقم من ذرة كربون الكربونيل حيث تأخذ رقم (١) إلى نهاية أطول سلسلة

٢- نسمي التفرعات كما تقدم

٣- نكتب اسم الألكان على حسب طول السلسلة ونضيف إليه المقطع **(ال)**

***- الصيغة العامة للكيتونات : (R-CO-R) حيث R = جذر ألكيلي**

التسمية الشائعة : اسم الجذر الألكيلي الأول ثم اسم الجذر الألكيلي الثاني ثم كلمة كيتون

التسمية النظامية : ١- نرقم من الطرف الأقرب لكربون مجموعة الكربونيل بحيث تأخذ اقل الأرقام

٢- نسمي التفرعات كما تقدم

٣- نكتب اسم الالكان على حسب طول السلسلة ثم نضيف المقطع **(ون)** ونكتب قبل الاسم رقم ذرة كربون الكربونيل

طرق التحضير : ١- الألدهيدات : تحضر بأكسدة الأغوال الأولية بمؤكسد ضعيف ($K_2Cr_2O_7$)

$$R\text{-}CH_2\text{-}OH \xrightarrow{K2Cr2O7} R\text{-}CO\text{-}H$$

٢- الكيتونات : تحضر بأكسدة الأغوال الثانوية بمؤكسد ($KMnO_4$)

$$R\text{-}CH(OH)\text{-}R \xrightarrow{KMnO_4} R\text{-}CO\text{-}R$$

الأغوال الثالثة لا تتأكسد لأنها لا تحتوي على هيدروجين مرتبط بذرة الكربون التي ترتبط بمجموعة الهيدروكسيد

و أكسدة الأغوال الأولية بمؤكسد قوي ينتج حمض كربوكسيلي

الخواص الفيزيائية للألدهيدات و الكيتونات :

١. جزيئاتها قطبية
٢. قطبيتها أعلى من الإيثرات واقل من الأغوال لان السالبية الكهربائية بين (H-O) في الأغوال اكبر من السالبية الكهربائية بين (C=O) في الألدهيدات و الكيتونات وهي أعلى من (C-O-C) في الإيثرات
٣. لا تكون بين جزيئاتها روابط هيدروجينية لأنها لا تحتوي على هيدروجين حمضي
٤. تكون روابط هيدروجينية مع الماء . أرسم هذه الرابط ؟
٥. درجة غليانها أعلى من الإيثرات واقل من الأغوال لسبب السالبية (تزداد درجة الغليان بزيادة الكتلة الجزيئية)
٦. تذوب في الماء لأنها قطبية وتكون معه روابط هيدروجينية .
٧. ذائبيتها أعلى من الإيثرات . (تقل الذائبية بزيادة الكتلة الجزيئية)

الخواص الكيميائية للألدهيدات و الكيتونات:

تتشابه تفاعلات الألدهيدات و الكيتونات لإنهما يشتركان في مجموعة (C=O)

١- **تفاعلات الإضافة :** * تحدث تفاعلات الإضافة للألدهيدات و الكيتونات . لأنها تحتوي على رابطة ضعيفة من نوع باي حيث تكسر بتفاعلات الاختزال :

1- $R\text{-}CO\text{-}H \xrightarrow{Re} R\text{-}CH_2\text{-}OH$

الدهيد ← اختزال ← غول أولي

2- $R\text{-}CO\text{-}R \xrightarrow{Re} R\text{-}CHR\text{-}OH$

غول ثانوي ⟵ اختزال ⟵ كيتون

٢- **التفاعل مع الهيدرازين ومشتقاته : يتم فيها نزع جزئ ماء**

$$1\text{- -C=O} + H_2N\text{-}NH_2 \longrightarrow C\text{=N-}NH_2 + H_2O$$

$$C\text{=O} + H2N\text{-}NH\text{- }C6H5 \longrightarrow C\text{=N-N-}C6H5 + H2$$

راسب اصفر برتقالي فينيل هيدرازين الدهيد – كيتون

يستخدم هذا التفاعل للكشف عن مجموعة الكربونيل حيث يتكون رواسب ملونة (اصفر برتقالي)

٣- **تفاعلات الأكسدة :** تفاعلات الأكسدة تحدث للألدهيدات دون الكيتونات لان الألدهيدات تحتوي على هيدروجين مرتبط بمجموعة الكربونيل (وهذا التفاعل يستخدم للتمييز بين الألدهيد و الكيتون)

*/ الأكسدة بواسطة محلول تولن (أمينات الفضة القاعدية):

$$*\ R\text{-}CO\text{-}H + 2Ag^{+} + 2OH \longrightarrow R\text{-}COO\text{-}H + 2Ag\downarrow + H2O$$

الدهيد محلول تولن حمض كربو كسيلي مرآه فضية

$$*\ R\text{-}CO\text{-}R + 2Ag^{+} + 2OH \longrightarrow$$ **لا يحدث تفاعل**

كيتون

الأكسدة بواسطة محلول فهلنج (ترترات النحاس القاعدية) :

$$R\text{-}CO\text{-}H + 2Cu^{+2} + 4OH^{-} \longrightarrow R\text{-}COO\text{-}H + Cu_2O + H_2O$$

احمر بني حمض كربو كسيلي محلول فهلنج (ازرق)

$$R\text{-}CO\text{-}R + 2Cu^{+2} + 4OH^{-} \longrightarrow$$ **لا يحدث تفاعل**

استخدامات الألدهيدات و الكيتونات

- الفورمالدهيد يستخدم في صناعة الملامين وحفظ الأنسجة الحية من التعفن

- الأسيتون يستخدم في إزالة طلاء الأظافر
- الألدهيدات تستخدم في صناعة المرايا

سابعاً : الحموض الكربوكيسيلة:

الصيغة العامة : R – COO-H حيث R = جذرا لكيلي أو هيدروجين

* **التسمية الشائعة :** حمض النمل : H-COO-H

حمض الخل : CH3-COO-H

حمض الزبدة : CH3CH2CH2-COO-H

* **التسمية النظامية :** ١- نرقم من ذرة كربون الكربوكسيل باتجاه أطول سلسلة

٢- نكتب التفرعات كما تقدم

٣- نختم اسم المركب على حسب طول السلسلة ونضيف له المقطع (**ويك**)

1- CCl3- CH2 –COO-H **2- CH3CH2C(CH3)2-COO-H**

تحضير الحموض الكربوكسيلية :

١- تحضر بواسطة أكسدة الأغوال الأولية بمؤكسد قوي :

$$\mathbf{R\text{-}CH_2\text{-}OH \xrightarrow{KMnO_4} R\text{-}COO\text{-}H}$$

٢- تحضر بواسطة أكسدة الألدهيدات :

$$\mathbf{R\text{-}CO\text{-}H \xrightarrow{\text{أكسدة}} R\text{-}COO\text{-}H}$$

الخواص الفيزيائية :

- قطبيتها عالية جداً لتعدد الروابط القطبية بين (C=O) وكذلك بين (O-H)
- قطبيتها أعلى من الأغوال
- الحمض الكربوكسيلي يكون رابطتين هيدروجينيتين بين جزيئاته
- درجة غليانه أعلى من الأغوال المماثلة
- ذائبيتها في الماء عالية
- تكون مع الماء روابط هيدروجينية

الخواص الكيميائية :

تحمل الحموض العضوية صفة حمضية لاحتوائها على هيدروجيني حمضي ولكن هذه الصفة الحمضية أعلى من الأغوال والفينولات لأن الرابطة بين الأكسيجين الهيدروجين ضعيفة مما يسهل كسرها .

١ـ التفاعل مع القواعد :

$$R\text{-}COO\text{-}H + NaOH \longrightarrow R\text{-}COO\text{-}Na + H_2O$$

٢ـ التفاعل مع كربونات و بيكربونات الصوديوم :

$$2R\text{-}COO\text{-}H + Na_2CO_3 \longrightarrow 2R\text{-}COO\text{-}Na + CO_2 \uparrow + H_2O$$

.

يستخدم هذا التفاعل في الكشف عن الحموض الكربوكسيلية حيث يدل عليها فوران ثاني أكسيد الكربون

.

استخدامات الحموض الكربوكسيلية :

١- حمض الليمون (ألستريك) :

٢- حمض اللبن (اللاكتيك) : هو تحول سكر اللاكتوز في الحليب إلى حمض اللبن بواسطة الإنزيمات والبكتريا

٣- حمض الزبدة (البيوتريك) : ينتج عند تعريض الزبدة إلى عوامل جوية وبكتريا فتتحول إلى حمض الزبدة ذو الرائحة الكريهة

٤- حمض النمل (الفورميك) : يوجد في النمل حيث تفرزة النملة عندما تشعر بالخطر للدفاع عن نفسها

٥- حمض الخل : يحضر بتخمير السكريات الأحادية في وجود الأنزيمات

سكريات $\xleftarrow{\text{أنزيمات}}$ غول ايثيلي $\xleftarrow{\text{أنزيمات}}$ حمض الخل

وكذلك يحضر بتفاعل الميثانول مع أول أكسيد الكربون :

$$CH3OH + CO \longrightarrow CH3COOH$$

ثامناً :الإسترات : هي مشتقة من الحموض

الصيغة العامة :

($R\text{-}COO\text{-}R^-$) حيث R^-= جذر ألكيلي و R = جذر ألكيلي أو هيدروجين

* التسمية الشائعة :

اسم الملح المشتق منه + ات + اسم الجذر R^-

CH_3COOCH_3 خلات الميثيل	$H\text{-}COO\text{-}CH_3$	فورمات الميثيل
$CH_3\ COOC_2H_5$	$H\text{-}COO\text{-}C_3H_7$	

تحضير الإسترات :

تحضر بتفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الغول في وجود حمض الكبريت حيث ينتزع جزئ ماء منهما :

$$R\text{-}COO\text{-}H + R^-\text{-}OH \xrightarrow{H_2SO_4} R\text{-}COO\text{-}R^- + H_2O$$

حضر كلاً من :

١- فورمات البروبيل

٢- خلات البنتيل

٣- بيوتنات البنتيل

الصفات الفيزيائية :

١. تعتبر الإسترات قطبية ولكن قطبيتها أقل من قطبية الحموض لان الفرق في السالبية الكهربائية بين

٢. (O-H) في الحموض اكبر من (C-O) في الإستر

٣. لا يوجد بين جزيئات الإستر روابط هيدروجينية ولكنه يعمل روابط هيدروجينية مع الماء

٤. درجة غليان الإستر اقل من درجة غليان الحموض و الأغوال لأنه اقل قطبية ولا يعمل روابط هيدروجينية بين جزيئاته(تزداد درجة الغليان بزيادة الكتلة الجزيئية) لزيادة قوة التجاذب بين الجزيئات

٥. تذوب الإسترات في الماء لأنها تكون معه روابط هيدروجينية ولكن ذوبانها اقل من ذوبان الحموض و الأغوال (تقل الذائبية بزيادة الكتلة الجزيئية) لزيادة الجزء الغير قطبي(الهيدروكربوني)

الخواص الكيميائية : بالرغم من أن الإسترات مشتقة من الحموض و الأغوال إلا أنها لا تحمل صفة حمضية لأنها لا تحتوي على هيدروجين حمضي ولذلك لا تتأثر بالفلزات .

تميؤ الإسترات : هو تفاعل عكسي لتحضيرها

١- في الوسط الحمضي :

$$\text{R-COO-R}' + \text{H}_2\text{O} \xleftarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{R-COO-H} + \text{R}'\text{-OH}$$

إستر ماء غول حمض كربوكسيلي

٢- في الوسط القاعدي :

$$\text{R-COO-R}' + \text{H}_2\text{O} \xleftarrow{\text{NaOH}} \text{R-COO-Na} + \text{R}'\text{-OH}$$

يستخدم هذا التفاعل في الكشف عن الإسترات حيث :

١- نكشف عن الغول بتفاعله مع فلز الصوديوم فيتصاعد غاز الهيدروجين :

$$2\text{R-OH} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{R-ONa} + \text{H}_2\uparrow$$

٢- نكشف عن الحمض الكربوكسيلي بتفاعله مع كربونات الصوديوم فيتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون :

$$\text{R-COO-H} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{R-COO-Na} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$$

استخدامات الإسترات :

١- تستخدم كنكهات صناعية في المنتجات الغذائية

٢- تستخدم في صناعة العطور و حلويات الأطفال والأقلام والمساحات

٣- تدخل في تحضير مبلمر (بوليستر) التي تستخدم في صناعة المنتجات البلاستيكية والأقمشة والسفن

تاسعاً : الأمينات : هي مشتقة من النشادر باستبدال ذرة هيدروجين بجذر ألكيلي

تصنيف الأمينات :

١- الأمينات الأولية : $R\text{-}NH_2$

٢- الأمينات الثانوية : $R\ NH\text{-}R^-$

٣- الأمينات الثالثية : $R\ -\ NR^-\text{-}R^=$.

التسمية الشائعة : الجذر الألكيلي + أمين

CH_3NH_2 $\quad$ $N(C_2H_5)_3$ $\quad$ $CH_3\text{-}NCH_3\ \text{-}CH_3$ $\quad$ $CH_3\text{-}NH\text{-}C_3H_7$

تحضير الأمينات :

١- الأمينات الأولية : تحضر بتفاعل النشادر مع هاليد ألكيل ثم مفاعلة الناتج بقاعدة :

$$NH_3 + R\text{-}X \longrightarrow RNH_3^+\text{-}X^- \xrightarrow{NaOH} R\text{-}NH_2 + NaX + H_2O$$

٢- الأمينات الثانوية : تحضر بتفاعل الأمين الأولي مع هاليد ألكيل مناسب ثم مفاعلة الناتج بقاعدة :

$$R\text{-}NH_2 + R\text{-}X \longrightarrow RNRH_2^+\text{-}X^- \xrightarrow{NaOH} R\text{-}NRH + NaX + H_2O$$

٣- الأمينات الثالثية : تحضر بتفاعل الأمين الثانوي مع هاليد ألكيل مناسب ثم مفاعلة الناتج بقاعدة :

$$R\text{-}NRH + R\text{-}X \longrightarrow RNRH\text{-}R^+\text{-}X^- \xrightarrow{NaOH} R\text{-}NR\text{-}R + NaX + H_2O$$

الخواص الفيزيائية :

١- يوجد في الأمينات قطبية للفرق في السالبية الكهربائية بين (N-C) وكذلك بين (N-H)

٢- قطبيتها اقل من الأغوال لان الفرق في السالبية الكهربائية بين (H-O) في الأغوال أعلى من (N-H) أو لان الأكسيجين أعلى سالبية من النيتروجين

٣- قطبيتها أعلى من الإيثرات .

٤- تكون روابط هيدروجينية بين جزيئاتها لاحتوائها على هيدروجين وهذا الأمر يتحقق في الأمينات الأولية والثانوية فقط أما الثالثية فلا تكون روابط هيدروجينية لأنها لا تحتوي على هيدروجين

٥- تكون روابط هيدروجينية مع الماء .

٦- درجة غليانها أعلى من الإيثرات لان قطبية الأمينات أعلى من الإيثرات

٧- درجة غليانها اقل من الأغوال لان قطبية الأمينات اقل من الأغوال

٨- تذوب في الماء لأنها قطبية وتكون مع الماء روابط هيدروجينية

الخواص الكيميائية :

الأمينات تحمل صفة قاعدية لوجود زوج حر (غير رابط) حسب نظرية لويس لذلك تتفاعل مع الحموض لتكون الأملاح ويمكن إرجاع الأمين مرة أخري بتفاعلة مع قاعدة كما يلي :

$$R\text{-}NH_2 + HCl \longrightarrow R\text{-}NH_3^+\text{-}Cl^-$$

$$R\text{-}NH_2 + NaCl + H_2O \xleftarrow{NaOH} R\text{-}NH_3^+\text{-}Cl^-$$

يستخدم هذا التفاعل في الكشف عن الأمينات

ترتيب المجموعات الوظيفية حسب درجة الغليان عند تساوي الكتل الجزيئية :

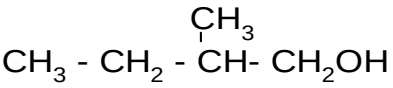
الحموض الكربوكسيلية> الفينولات> الأغوال> الأمينات> الألدهيدات> الكيتونات> الإيثرات >الهيدروكربونات

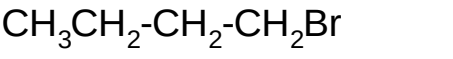
نشاط (١): **الكشف المواد العضوية**

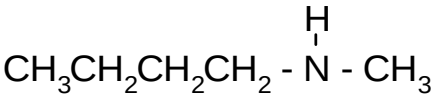
أهداف النشاط :يتعرف المتدرب طريقة تسمية المركبات العضوية وفقاً لقواعد نظام الدولية(أيوباك).

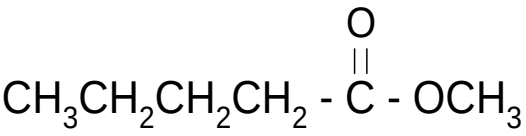
محتوى النشاط : تسمية المركبات العضوية

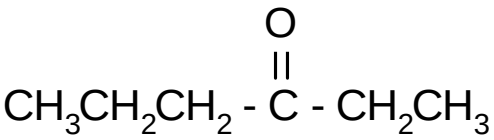
ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي بعد دراستك للإطار النظري للمركبات لعضوية " ثم سمِّ المركبات الآتية وفقاً لقواعد نظام الدولية(أيوباك).

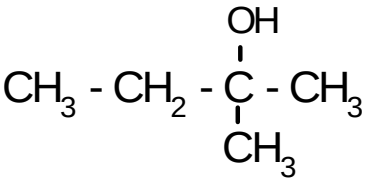


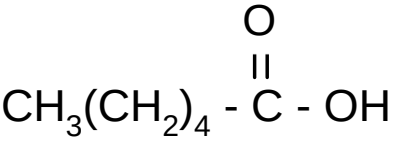


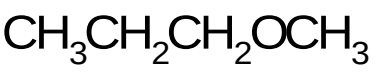


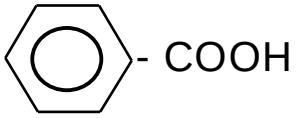


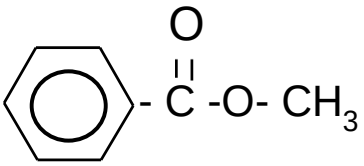












مدة تنفيذ النشاط: (٦) دقائق.

شكل تنفيذ النشاط: عرض ، مناقشة ، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط:

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة.

نشاط (٢): كتابة الصيغ للمركبات العضوية

أهداف النشاط :

- يكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية

محتوى النشاط :

- ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي بعد دراستك للاطار النظري للمركبات لعضوية "

١- اكتب الصيغة البنائية لكل من المركبات العضوية الآتية:

أ- ٣- إيثيل هكسانال. ب- ٣- ميثيل- ٢- بنتانول. ج- بيوتيل ميثيل إيثر.

د- بيوتانوات البروبيل هـ- حمض البنتانويك و- ٣- هكسانون

سجل الإجابات المتوقعة لعرضها على زملائك في المجموعات الأخرى .

مدة تنفيذ النشاط: (٦) دقائق.

شكل تنفيذ النشاط: عرض ، مناقشة ، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط:

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة.

يتم النقاش مع زملائك في المجموعات الأخرى والمدرب ما توصلت الى المجموعة.

نشاط (3): تحديد المجموعات الوظيفية للمركبات العضوية

أهداف النشاط :

- يحدد المتدرب المجموعات الوظيفية للمركبات العضوية

- **محتوى النشاط :** ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي بعد دراستك للاطار النظري للمركبات العضوية "

٣- ما المجموعة الوظيفية للمركبات العضوية الآتية:

الكحولات، الإيثرات، الحموض الكربوكسيلية، الإسترات، الالديهايدات، الكيتونات، الأمينات

سجل الإجابات المتوقعة لعرضها على زملائك في المجموعات الأخرى .

- **ناقش مع زملائك في المجموعات الأخرى والمدرب ما توصلت الى المجموعة**

مدة تنفيذ النشاط: (٦) دقائق

شكل تنفيذ النشاط: عرض ، مناقشة ، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط:

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليها المجموعة.

نشاط (4): الصفات الفيزيائية للمركبات العضوية

أهداف النشاط :

- يشرح الصفات الفيزيائية لبعض لمركبات العضوية

محتوى النشاط : رتب المجموعات الوظيفية حسب درجة الغليان عند تساوي الكتل الجزيئية:

الكحولات، الإيثرات، الحموض الكربوكسيلية، الإسترات، الالديهايدات، الكيتونات، الأمينات

مدة تنفيذ النشاط: (١٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط: عرض ، مناقشة ، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط:

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة.

نشاط (5): التمييز بين المركبات العضوية

أهداف النشاط : **يتعرف طرق التمييز بين المركبات العضوية .**

- يشرح المتدرب طرق :التمييز بين المواد العضوية والتمييز بينها

محتوى النشاط : ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي بعد دراستك للإطار النظري للمركبات العضوية

١- **التمييز بين كل من:-** الكحول والايثر 2 - الالدهايد والكيتون-3 الحمض الكربوكسيلي والكحول

مدة تنفيذ النشاط: (٦) دقائق.

شكل تنفيذ النشاط: عرض ، مناقشة ، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط:

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة

نشاط (6): تحضير المركبات العضوية

أهداف النشاط : يتعرف طرق تحضير المركبات العضوية .

- يشرح المتدرب طرق تحضير المواد العضوية

محتوى النشاط : ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي بعد دراستك للإطار النظري للمركبات العضوية

طرق تحضير واحدة على الاقل لكل مما يلي

:- الكحولات، الإيثرات، الحموض الكربوكسيلية، الإسترات، الالديهايدات، الكيتونات، الأمينات

مدة تنفيذ النشاط: (١٢) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط: عرض، مناقشة، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط:

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة

نشاط (٧): استخدمات المركبات العضوية

أهداف النشاط : يتعرف المتدرب استخدامات المركبات العضوية.

محتوى النشاط : ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي بعد دراستك للإطار النظري للمركبات العضوية

استخداما واحدا لكل مما يلي: الكحول ،الايثر ، الالدهايد ، الكيتون، الحمض الكربوكسيلي والكحول،الامينات

مدة تنفيذ النشاط: (٨) دقائق.

شكل تنفيذ النشاط: عرض، مناقشة، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط:

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة

الكشف عن المركبات العضوية وتحليلها

الخطوات التي يجب معرفتها للكشف عن المركبات العضوية :

١- التأكد من نقاوة المادة العضوية المجهولة

٢- التحليل الكيفي (النوعي) : معرفة نوع الذرات الداخلة في تكوين المركب العضوي

٣- التحليل الكمي : تقدير نسبة كل نوع من الذرات المكونة للجزيء

٤- معرفة الصيغة التجريبية و الجزيئية

٥- تعيين الصيغة البنائية النهائية للجزيء

*** التأكد من نقاوة المادة العضوية :**

١- تعيين درجة الغليان إذا كانت المادة سائلة .

٢- تعيين درجة الانصهار إذا كانت المادة صلبة .

فإذا كانت درجة الغليان أو الانصهار ثابتة دل ذلك على أن المادة العضوية نقية . أما إذا كانت غير ثابتة دل ذلك على وجود شوائب في المادة العضوية .

تنقية المادة العضوية من الشوائب :

أ) المواد العضوية الصناعية

أهمية المركبات العضوية والآثار المتعلقة بتصنيعها :

فيما يلي بعض استخدامات عدد من المركبات العضوية :

- يستخدم الميثان في صناعة الميثانول والكلوروفوم والفورمالديهايد وحبر المطابع.
- يستخدم الايثين في صناعة المبلمرات.
- يستخدم الايثاين في صناعة مبلمر اسيتات الفينيل والمطاط، ويخلط مع الاكسجين ليحترق الخليط منتجاً حرارة عالية كافية لقطع الفلزات ولحامها.
- يدخل الايثانول في صناعة الأدوية، والعطور، والمطاط، والطلاء وفي عمليات التعقيم، كما يستخدم كمذيب عضوي.
- يستخدم الميثانال (فورمالديهايد) كمطهر عام وفي حفظ العينات البيولوجية، وفي صناعة الأصباغ والبلاستيك وفي مبلمر الباكيلايت.
- يستخدم حمض الميثانويك في صباغة النسيج، ودباغة الجلود، ومطهر عام.
- يستخدم حمض الايثانويك في صناعة الخل والعطور والأصباغ والبلاستيك.

- يستخدم الاسيتون (بروبانون) كمذيب عضوي ويستخدم في إزالة طلاء الأظافر،
- يستخدم الاستر في صناعة النكهات الغذائية والمشروبات كالعصير.

ورغم الاستخدمات الواسعة لمنتجات المركبات العضوية، إلا أنها تسبب بعض المشاكل البيئية، حيث تراكم مخلفات هذه المركبات في البيئة مما يسبب تلوث الهواء واليابسة والمياه، ويعود ذلك إلى ان بعض هذه المركبات غير قابلة للتحلل الحيوي. كما هناك بعض المنتجات تكون ضارة بالانسان كالمخدرات،والمتفجرات.

البروتينات و الكربوهيدرات

أولاً: البروتينات :

تشكل البروتينات ٥٠% من كتلة الجسم الجاف. وتتكون من وحدات بناء أساسية تعرف بالحموض الامينية الفا (α). وهي تدخل في تركيب الخلايا والعضلات والأغشية الخلوية والشعر والأظافر، كما تقوم بالعديد من الوظائف الحيوية كعمليات نقل الأكسجين بين الخلايا و تحفيز التفاعلات الحيوية كعمليات هدم الدهون في الجسم. وللتعرف على البروتينات .

الحموض الأمينية :

تتكون الحموض الأمينية من عناصر أساسية هي الكربون والهيدروجين والأكسجين، والنتروجين، وبعضها قد يحتوي عناصر أو مجموعات أخرى كعنصر الكبريت والكلور ومجموعة الهيدروكسيل،ومجموعة الفينيل وغيرها، مما يفسر تعدد وظائف البروتينات تبعاً لنوع هذه الحموض .تحتوي الحموض الأمينية على مجموعة الكربوكسيل - (COOH) الحمضية، ومجموعة الأمين ($-NH_2$) القاعدية، إضافة إلى سلسلة هيدروكربونية (R) تختلف من حمض إلى آخر.

وقد وجد في محاليل الحموض الأمينية أن مجموعة الكربوكسيل الحمضية تمنح البرتون (H^+)إلى مجموعة الأمين القاعدية ، وبهذا يوجد الحمض الأميني في المحلول على شكل أيون مزدوج.

ولذلك فان الحمض الأميني يسلك كحمض في الوسط القاعدي ويسلك كقاعدة في الوسط الحمضي، وقد يكون متعادلاً عند pH تساوي ٧ .

تكوين البروتينات :

تتكون البروتينات من اتحاد عدد كبير من الحموضة الأمينية الفا (α) مكونة ما يعرف بسلسلة الببتيد حيث ترتبط مجموعة الكربوكسيل في الحمض الأميني الأول بمجموعة الأمين في الحمض الأميني الثاني برابطة تعرف بالرابطة الأميدية، (ببتيدية) وذلك بحذف الماء، كما تختلف أنواع البروتينات ووظائفها تبعاً لاختلاف عدد الحموض الأمينة في السلسلة وكذلك ترتيبها ونوعها. وهذا يفسر التنوع الهائل في أنواع البروتينات ووظائفها بالرغم أن عدد الحموض الأمينية الأساسية الموجودة في الطبيعة حوالي عشرون حمضاً أمينياً .

طرق فصل البروتينات .

١- أجهزة الطرد المركزية

٢- التحليل الكروماتوجرافي

* البروتينات مواد ذات صفات حمضية وقاعدية لأنها تحتوي على مجموعة كاربوكسيل حمضية تكسبها الصفة الحمضية و مجموعة أمين تكسبها الصفة القاعدية . وتتكون من جزيئات صغيرة تسمى أحماض أمينية ترتبط مع بعضها بروابط ببتيدية .

الكشف عن البروتينات :

نضيف هيدروكسيد الصوديوم إلى البروتين ثم نضيف محلول كبريتات النحاس الثنائية فيتكون راسب ارجواني

السكريات : (الكربوهيدرات) :

١- كربوهيدرات أحادية : جلوكوز – فركتوز

٢- كربوهيدرات ثنائية : السكروز

٣- كربوهيدرات عديدة : النشاء – السيليوز

أولا : السكريات الأحادية :

١- الجلوكوز : الصيغة الجزيئية : $C_6H_{12}O_6$

الصيغة البنائية : * إذا كان في حالة محلول مائي يكون سلسلة مفتوحة يوجد بها مجموعة الدهيد و هيدروكسيل .

* إذا كان في الحالة الصلبة يكون سلسلة مغلقة من خمس ذرات كربون يوجد بها مجموعة أيثر و هيدروكسيل

الصفات الفيزيائية : قطبيتة عالية و ذائبيته في الماء عالية ودرجة غليانه عالية .

الصفات الكيميائية :

١ـ الأكسدة :

أ) أكسدة ضعيفة : الأكسدة الضعيفة تؤثر على مجموعة الألدهيد فقط وتحولها إلى كاربوكسيل :.

ب) أكسدة قوية : تؤثر على مجموعة الألدهيد و الهيدروكسيل وتحولها إلى كاربوكسيل :.

ج : الأكسدة بواسطة محلول تولن و فهلنج :

٢ـ التفاعل مع الهيدرازين و مشتقاته :

ثانيًا : الفركتوز : الصيغة الجزيئية : $C_6H_{12}O_6$

الصيغة البنائية :

* إذا كان في حالة محلول مائي يكون سلسلة مفتوحة يوجد بها مجموعة كيتون و هيدروكسيل .

* إذا كان في الحالة الصلبة يكون سلسلة مغلقة من أربع ذرات كربون يوجد بها مجموعة أيثر و هيدروكسيل

الخواص الكيميائية :

١ـ الأكسدة :

الفركتوز يختزل محلول فهلنج و تولن بالرغم انه كيتون . لان مجموعة الكربونيل الكيتونية و مجموعة الهيدروكسيل توجد على ذرتي كربون متجاورتين

٢ـ التفاعل مع الهيدرازين ومشتقاته :

ثالثاً: السكريات الثنائية : تتكون من ارتباط جزيئي سكر أحادي

السكروز : (سكر القصب) الصيغة الجزيئية : $C_{12}H_{22}O_{11}$

يتكون من ارتباط جلوكوز و فركتوز بنزع جزئ ماء منهما .

رابعًا : السكريات العديدة : تتكون من عدد كبير من جزيئات السكريات الأحادية

١ـ النشاء : هو عبارة عن ناتج ترابط عدد كبير من جزيئات الجلوكوز . لذلك الوحدة الأساسية في بناءه الجلوكوز

لان ترابط جزيئات الجلوكوز من خلال مجموعة الكربونيل مما يؤدي إلى تعطيل قدرة الكربونيل على اختزال تولن و فهلنج .

* يمكن الكشف عن النشاء باستخدام محلول اليود حيث يظهر لون ازرق .

٢- **السليلوز** : وهو مكون من وحدات الجلوكوز ولكن يختلف عن وحدات الجلوكوز المكونة للنشاء في عدد الوحدات المكونة له واختلاف الترابط مع بعضهما .

لان النشاء و السليلوز الوحدة الأساسية لهما هي الجلوكوز وبتأثير الحموض يتم تفكيكهما إلى سكر جلوكوز الذي يحتوي على مجموعة الدهيد التي لها القدرة على اختزال محلول فهلنج .

نشاط (١): **تكوين البروتينات والكشف عنها**

أهداف النشاط :يتعرف المتدرب تركيب البروتينات والكشف عنها

محتوى النشاط : ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي بعد دراستك للإطار النظري للمركبات لعضوية "

١- ما المقصود بالبروتينات.

٢- ما العناصر الأساسية المكونة للحموض الأمينية

٣- ما المجموعات الوظيفية في الحموض الأمينية

٤- إذا كان لديك سلسلة بروتين تتكون من (١٢٠) حمض أميني، فأجب عن الأسئلة الآتية

- ما عدد الروابط الببتيدية في السلسلة؟
- ماذا يطلق على هذه السلسلة؟

حدد طرق الكشف عن البروتينات.

مدة تنفيذ النشاط: (٥) دقائق.

شكل تنفيذ النشاط: عرض ، مناقشة ، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط:

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة.

نشاط (٢): المقصود الكربوهيدرات و الخواص الصفات الفيزيائية الكيميائية للسكريات

أهداف النشاط :

- يوضح المقصود الكربوهيدرات ويحدد الصفات الفيزيائية الكيميائية للسكريات

محتوى النشاط :

- ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي بعد دراستك للإطار النظري للمركبات الحيوية "

١- ما المقصود الكربوهيدرات

٢- حدد الصفات الفيزيائية الكيميائية للسكريات الاحادية.

سجل الإجابات المتوقعة لعرضها على زملائك في المجموعات الأخرى .

مدة تنفيذ النشاط: (٦) دقائق.

شكل تنفيذ النشاط: عرض، مناقشة، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط:

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة.

يتم النقاش مع زملائك في المجموعات الأخرى والمدرب ما توصلت الى المجموعة.

نشاط (٣): مقارنة بين النشا والسيللوز

أهداف النشاط:

- يقارن المتدرب بين النشا والسيللوز

محتوى النشاط : ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي بعد دراستك للاطار النظري للمركبات الحيوية"

- قارن بين النشا والسيللوز
- سجل الإجابات المتوقعة لعرضها على زملائك في المجموعات الأخرى .
- ناقش مع زملائك في المجموعات الأخرى والمدرب ما توصلت الى المجموعة

مدة تنفيذ النشاط: (٦) دقائق

شكل تنفيذ النشاط: عرض ، مناقشة ، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط:

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليها المجموعة.

نشاط (٤): -السكاكر العديدة – الغلايكوجين-

أهداف النشاط :

- يشرح الصفات الفيزيائية لبعض لمركبات العضوية

محتوى النشاط : ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي بعد دراستك للإطار النظري للمركبات الحيوية "

١- ما وحدة البناء الأساسية للغلايكوجين ؟

٢ - ما أنواع الروابط الغلايكوسيدية في الغلايكوجين ؟

٣- حدد مواقع الروابط الغلايكوسيدية المختلفة في الغلايكوجين

مدة تنفيذ النشاط: (٦) دقائق.

شكل تنفيذ النشاط: عرض ، مناقشة ، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط:

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة.

المجال العاشر : العناصر ونسبها في المركبات العضوية ،احتياطات السلامة في مختبرات الكيمياء

الخطوات التي يجب معرفتها للكشف عن المركبات العضوية :

١. التأكد من نقاوة المادة العضوية المجهولة

٢. التحليل الكيفي (النوعي) : معرفة نوع الذرات الداخلة في تكوين المركب العضوي

٣. التحليل الكمي : تقدير نسبة كل نوع من الذرات المكونة للجزيء

٤. معرفة الصيغة التجريبية و الجزيئية

٥. تعيين الصيغة البنائية النهائية للجزيء

التأكد من نقاوة المادة العضوية :

١. تعيين درجة الغليان إذا كانت المادة سائلة .

٢. تعيين درجة الانصهار إذا كانت المادة صلبة .

فإذا كانت درجة الغليان أو الانصهار ثابتة دل ذلك على أن المادة العضوية نقية. أما إذا كانت غير ثابتة دل ذلك على وجود شوائب في المادة العضوية.

تنقية المادة العضوية من الشوائب :

أ) المواد العضوية السائلة :

نستخدم طريقة التقطير حيث تنفصل كل مادة عند درجة حرارة معينة ويستخدم لذلك:

١- جهاز التقطير البسيط

٢- جهاز التقطير التجزيئي

ب) المواد العضوية الصلبة :

نستخدم طريقة التبلور التي تعتمد على أن المواد العضوية الصلبة تزداد ذائبيتها في المذيب بارتفاع درجة الحرارة

التحليل الكيفي :

١- يصعب الكشف عن الذرات في المركبات العضوية مباشرة .

لان هذه الذرات ترتبط مع الكربون بروابط تساهمية قوية يصعب فكها ولذلك نحولها إلى أيونات ليسهل الكشف عنها.

٢- لا نحتاج للكشف عن الكربون والهيدروجين في المركب العضوي

لان جميع المركبات العضوية تحتوي على كربون وهيدروجين .

٣- يستخدم الصوديوم للكشف عن الذرات في المواد العضوية .

لان صهر المواد العضوية مع الصوديوم يحولها إلي أملاح غير عضوية قابلة للذوبان في الماء يسهل الكشف عنها .

الكشف عن الهالوجينات في المركبات العضوية .

١- يصهر المركب العضوي مع الصوديوم لينتج هاليد الصوديوم .

٢- يذاب الناتج في الماء المقطر للحصول على ايونات الهاليد في المحلول .

٣- يتم الكشف عن ايونات الهاليد في المحلول بإضافة نترات الفضة كما يلي :

الكلوريد (Cl^-): يعطي راسب ابيض يذوب في محلول النشادر المائي ويتحول بضوء الشمس إلى اللون البنفسجي.

$$AgCl_{(s)} \longrightarrow Ag^+ + Cl^-$$

البروميد (Br^-) : راسب أصفر باهت قليل الذوبان في محلول النشادر المائي .

$$AgBr_{(s)} \longrightarrow Ag^+ + Br^-$$

اليوديد (I^-) : راسب أصفر عديم الذوبان في محلول النشادر المائي .

$$Ag^+ + I^- \longrightarrow AgI_{(s)}$$

الكشف عن الكبريت في المركب العضوي .

١- تصهر المادة العضوية مع الصوديوم لينتج كبريتيد الصوديوم .

٢- يذاب الناتج في الماء المقطر لتكوين ايونات الكبريتيد في المحلول .

يمكن الكشف عن ايونات الكبريتيد بإضافة خلات الرصاص ليتكون راسب أسود من كبريتيد الرصاص.

التحليل الكمي :

١- تقدير نسبة الكربون : يتم أكسدة المركب العضوي ليتحول جميع الكربون إلى ثاني أكسيد الكربون ثم يمرر ثاني أكسيد الكربون على قاعدة قوية معلومة الكتلة (و١) لتتفاعل معه وينتج مركب كتلته (و٢) . كتلة CO_2 = و٢ - و١ .كتلة الكربون في المركب العضوي = كتلة CO_2

من الصيغة لثاني أكسيد الكربون نجد :

١ مول من CO_2 تحتوي على ١مول من C [حيث (١× ١٢) + (٢ × ١٦) = ٤٤

[

٤٤ جم من CO_2 تحتوي على ١٢ جم من C

النسبة المئوية للكربون = كتلة الكربون ÷ كتلة المركب × ١٠٠

٢ـ تقدير نسبة الهيدروجين :

يتم أكسدة المركب العضوي ليتحول جميع الهيدروجين إلى بخار الماء ثم يمرر بخار الماء على مادة مجففه تمتصه معلومة الكتلة (و١) لتتفاعل معه وينتج مركب كتلته (و٢) . كتلة H2O = و٢ - و١

كتلة الهيدروجين في المركب العضوي = كتلة H2O

من الصيغة لبخار الماء نجد :

١ مول من H_2O تحتوي على ٢ مول من H [حيث(٢× ١) + (١ × ١٦) = ١٨

١٨جم من H_2O تحتوي على ٢ جم من H

وبمعرفة كتلة بخار الماء يمكن معرفة كتلة الهيدروجين وذلك :

النسبة المئوية للهيدروجين = كتلة الهيدروجين ÷ كتلة المركب × ١٠٠

٣ـ تقدير نسبة الكلور : تحول الكلور إلى ايونات كلوريد ثم ترسب على هيئة كلوريد فضة بواسطة نترات الفضة ثم نفصل كلوريد الفضة ونقيس كتلته . كتلة الكلور في المادة العضوية = كتلة الكلور في كلوريد الفضة .

٤ـ تقدير نسبة الكبريت : يحول الكبريت في المركب إلى ايونات كبريتات ثم ترسب على هيئة كبريتات الباريوم (BaSO4) يجمع الراسب ويفصل ثم يوزن . كتلة الكبريت = كتلة الكبريت في كبريتات الباريوم .

٥ـ تقدير نسبة النيتروجين : يتم بطريقتين :

- **الطريقة الأولى :** يحول المركب إلى النشادر ثم نوجد تركيز النشادر بعادلته مع حمض الكلور معلوم التركيز حيث (عدد مولات الحمض = عدد مولات النشادر) ثم نوجد عدد مولات النشادر .

  عدد مولات النشادر = عدد مولات النيتروجين ومنها

  كتلة النيتروجين = عدد المولات × الوزن الجزيئي

- **الطريقة الثانية :** يحول النيتروجين في المركب العضوي إلى غاز النيتروجين بمعرفة الضغط ودرجة الحرارة نطبق علية قانون الغازات العام .لحساب عدد المولات .

٣. تقدير نسبة الأكسيجين :

نسبة الأكسيجين = ١٠٠ ـ مجموع نسب العناصر المكونة للمركب .

**** تعيين الصيغة التجريبية والصيغة الجزيئية :***

الصيغة التجريبية : هي الصيغة التي تبين ابسط نسبة عددية صحيحة بين ذرات الجزيء .

الصيغة الجزيئية : هي الصيغة التي تبين العدد الفعلي للذرات الداخلة في تكوين المركب.

الصيغة الجزيئية = n (الصيغة التجريبية)

n = الوزن الجزيء للمركب ÷ الوزن الجزيئي للصيغة التجريبية

((لابد من معرفة نسب العناصر لمعرفة الصيغة التجريبية))

حيث n هو عدد مرات التكرار .

تعيين الصيغة البنائية للجزئي : هي الصيغ التي تبين كيفية ارتباط الذرات مع بعضها البعض .

لا تكفي الصيغة الجزيئية لمعرفة المركب العضوي . لان هناك أكثر من مركب يمثل نفس الصيغة الجزيئية وتسمى بالمتشكلات . ولذلك لا بد من إجراء بعض الاختبارات لمعرفة الصيغة البنائية :

١ـ الذائبية :

*المواد القطبية تذوب في المذيبات القطبية .

* وجود روابط هيدروجينية بين المذيب والمذاب يزيد من الذائبية

* المواد التي تحتوي على أكسيجين تذوب في حمض الكبريت . لتكون معقد ناتج من ترابط الهيدروجين في الحمض مع ذرات الأكسيجين في المركب (الأغوال ـ الإيثرات ـ الألدهيدات ـ الكيتونات ـالإسترات ـ الحموض العضوية)

٢- اختبار الكشف عن المجموعة الوظيفية :

المجموعة	المادة الكاشفة	التغيرات الدالة
الأغوال	عنصر من المجموعة الأولى	تصاعد غاز الهيدروجين
الإيثرات	HI + Hg(NO3)2	تكون لون برتقالي
الكربونيل	الهيدرازين ومشتقاته NH2NH2	راسب اصفر برتقالي
	كاشف تولن (أمينات الفضة القاعدية)	تكون مرآه فضية
الألدهيد تتفاعل *الكيتون لا تتفاعل*	كاشف فهلنج ترترات النحاس القاعدية	راسب بني محمر من Cu2O
الحموض الكربوكسيلية	كربونات الصوديوم أو بيكربونات الصوديوم	ظهور فقاعات ثاني أكسيد الكربون
الإسترات	التميؤ في وسط قاعدي	يتكون الغول و الحمض العضوي
	الكشف عن الحمض و الغول	كما في الكشف عنهما
الأمينات	تفاعلها مع الحموض	ينتج ملح يتم مفاعلته مع قاعدة يرجع إلى الأمين نفسه

احتياطات السلامة في مختبرات الكيمياء

كل شخص يدخل المختبر لا بد أن يطلع على قواعد الأمن والسلامة المتبعة في المختبر والتقيد بها، ويكون الشخص مسؤولا عن سلامته عند دخول أي مختبر، وأبرز المخاطر في المختبرات العلمية هي: أخطار المواد الكيميائية (السامة، والمشتعلة، والكاوية، والمتفجرة)، وأخطار الأدوات الزجاجية، وأخطار الأجهزة الكهربائية.... وأخطار المواد المشعة، والحرائق، وأخطار بيولوجية : مثل وجود مواد متعفنة في المختبر.

* إرشادات السلامة في التعامل مع المواد الكيميائية :

١. استخدم الملصقات التحذيرية على عبوات المواد الكيميائية والأواني الزجاجية للتنبيه إلى خطورة محتواها والاحتياطات اللازم إتباعها عند استخدامها.
٢. لا تحاول نقل المواد الكيميائية خارج المختبر، وإن اضطررت لذلك فاستخدم كلتا يديك في حمل العبوة، ولا تحاول إسنادها إلى صدرك، أو حمل أكثر من عبوة في آن واحد.
٣. اغسل يديك جيداً بالماء الجاري بعد الانتهاء من العمل المخبري، فهذا يقلل من خطر التسمم بالمواد الكيميائية السامة.
٤. حضر كميات قليلة من الغازات وخاصة الكلور والبروم للاستخدام الآني فقط، وأن استخدمت التسخين فليكن بلطف على أن يتم ذلك في خزانة طرد الغازات أو أي مكان جيد التهوية.
٥. أحذر عند قيامك بتشكيل الزجاج، وطبق احتياطات السلامة العامة في ذلك .
٦. اقرأ التعليمات والتحذيرات على عبوات المواد الكيميائية قبل استعمالها، واعمل على تطبيقها.
٧. لا تحاول استنشاق أبخرة المواد الكيميائية بشكل مباشر بأن تضع العبوة أمام أنفك؛ لأن بعضها خطر جداً، وابتعد كلياً عن تذوق المواد الكيميائية مهما كانت الأسباب.
٨. إذا لاحظت أن الإشارة التحذيرية الموضوعة على وعاء المادة الكيميائية تدل على أنها مادة قابلة للاشتعال؛ كالاسيتون، والكحول والأيثر، فابتعد عن التسخين المباشر، وابعد اللهب قدر الإمكان عن مكان عملك.
٩. لا تهمل لبس المريول والنظارات والقفازات الواقية عند التعامل مع المواد الكيميائية حفاظاً على سلامتك.
١٠. انتبه عند التعامل مع السيانيدات والفلوريدات فهي مواد خطرة جداً.
١١. احذر عند التعامل مع الزئبق، وإذا انسكبت كمية منه على الأرض فلا تحاول جمعها بيديك، وإذا كانت الكمية قليلة جداً، فيمكن التخلص منها برش كمية من الكبريت عليها.
١٢. حاول أن تكون الحرارة موزعة بانتظام عند تسخين المحاليل، واستخدم شبكة التسخين الخاصة بذلك، أو حرك أنبوب الاختبار بشكل مستمر على اللهب، وابعد فوهة الأنبوب عن وجهك أو وجه زميلك.

١٣. **لا تستعمل زجاجة خزن المحاليل مباشرة في العمل المخبري اليومي، وخذ منها ما تحتاج إليه وضعه في كأس منعاً لتلوث المادة الكيميائية، ولا ترجع المادة المتبقية إلى عبوة التخزين.**

١٤. **أغلق زجاجة المادة الكيميائية بغطائها الخاص مباشرة بعد أخذ الكمية المناسبة منها منعاً لخلط الأغطية ببعضها مما يؤدي على تلوث المواد الكيميائية، وبالتالي فشل العديد من التجارب.**

١٥. **لا تستخدم طريقة السحب بالفم عند استخدام الماصة لأخذ كميات من المواد الكيميائية ، واستخدم عوضاً عن ذلك الانتفاخ المطاطي (Pipette Fillers) لضمان سلامتك.**

١٦_ **تجنب تناول الأطعمة أو تخزينها في المختبر، ولا تشرب من الماء المخصص للمختبر**

الاحتياطات اللازمة لتجنب الحوادث في مختبر الكيمياء :

عند الاشتغال بالحموض والقواعد:

أ- **تخفيف الحمض بالماء :**

ينبغي دائماً إضافة الحمض إلى الماء قطرة قطرة وليس العكس، مع التحريك المستمر للمزيج بعد إضافة كل قطرة، وخاصة عند تخفيض حمض الكبريتيك خوفاً من تطايره.

ب- **قوارير الحموض والقواعد:**

تحفظ القوارير المحتوية على الحموض والقواعد في الرفوف السفلى من الخزائن، وعندما تستخرج تمسك جيداً بوضع قائم وباليدين معاً، على أن تكون الأيدي جافة،ولا يجوز أن تحفظ الحموض والقواعد في قوارير ذات أغطية زجاجية مسنفرة (لأنها قد تستعصي عند الفتح).

ت- **سحب المادة الكيميائية باستخدام الماصة:**

يفضل ما أمكن استعمال المخابير المدرجة الصغيرة، لقياس الكمية المطلوبة من الحموض والقواعد، أما إذا كان لابد من استخدام الماصة لأجراء قياسات أدق فليكن السحب باستخدام الانتفاخ المطاطي، (Pipette Fillers).

عند تسخين الزجاجيات:

أ- **أنابيب الاختبار:**

لا يجوز تسخين أنبوب الاختبار مباشرة من أسفله، فقد يتناثر السائل الذي فيه، والطريقة الأسلم لتسخينه تكون بتعريضه من الوسط للهب مع التحريك المستمر وبلطف لتوزيع الحرارة، ويجب أن تكون فوهة الأنبوب موجهة بعيداً عن الفاحص أو أي شخص آخر يقف قريباً منه، وذلك خوفاً من تطاير المادة الموجودة بداخله.

ب- **الزجاج العادي والبايركس:**

لا يسخن على لهب بنسن أو أي مصدر حراري إلا الزجاجيات المصنوعة من البايركس وأواني البورسلين، أما الزجاج العادي فإنه ينكسر عند تعرضه للحرارة.

احتياطات السلامة في استخدام بعض الأدوات في مختبر الكيمياء :

أولاً : عند سكب السائل من الزجاجة:

لا تستخدم عبوات الخزن الكبيرة في العمل المخبري اليومي، واستخدم عوضاً عن ذلك عبوات صغيرة تملأها كلما فرغت من العبوة الكبيرة.

استخدم الماصة في أخذ العينات التي تريدها من الزجاجات الصغيرة على أن تغسل الماصة مباشرة بعد الاستخدام.

إذا اضطررت لسكب السائل من الزجاجة مباشرة.:

حافظ على اللاصق الموضوع على الزجاجة في أثناء السكب، وليكن اتجاهه إلى الأعلى.

لا تبعد سدادة الزجاجة عن مكان العمل، وأغلقها بغطائها الخاص مباشرة فور الانتهاء من السكب.

نشاط (١): الكشف عن العناصر ونسبها في المواد العضوية

أهداف النشاط:

- يشرح الخطوات المتبعة عند تحليل العينة العضوية المجهولة.

محتوى النشاط:

في ضوء اطلاعك على الإطار النظري حول الكشف عن العناصر ونسبها في المواد العضوية

مدة تنفيذ النشاط: (٣٠) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط: عرض ، مناقشة ، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط:

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة.

ناقش مع أفراد مجموعتك كل مما يلي:

١- ما الفرق بين التحليل الكيفي (النوعي) و التحليل الكمي

٢- عينة من مركب عضوي كتلتها ٣جم تحتوي على الكبريت أنتجت ٢,١٨جم من كبريتات الباريوم . ما النسبة المئوية للكبريت . O = 16 Ba = 137.34 S= 32

٣- لديك مادة عضوية تحتوي على نيتروجين اكتب التجارب التي تجريها للتحقق من وجوده مع كتابة المعادلات

٤- عينة مقدارها ٦,٢٤ملجم من مركب يحتوي على النيتروجين أنتجت ٠,٧٨سم٣ من غاز النيتروجين في درجة حرارة ٢١م وضغط ٧٤٠ملم زئبق .احسب نسبة النيتروجين في المركب

- سجل الإجابات المتوقعة لعرضها على زملائك في المجموعات الأخرى .
- ناقش مع زملائك في المجموعات الأخرى والمدرب ما توصلت إلى المجموعة

نشاط (٢): احتياطات السلامة في مختبر الكيمياء

أهداف النشاط:

يتوقع من المتدربين بعد تنفيذ المشغل التدريبي، أن يكونوا قادرين على:

- تعزيز مفهوم السلامة العامة في المختبرات المدرسية.
- توفير متطلبات الأمن والسلامة للتعامل مع المواد الكيميائية والنفايات والأجهزة والأدوات المختلفة في مختبرات المدارس.

محتوى النشاط:

من خلال اطلاعك على متطلبات الأمن والسلامة في مختبر الكيمياء

ناقش مع زملائك البنود التالية:

- التجهيزات الوقائية الواجب توفرها في المختبرات المدرسية (١٠دقيقة)
- قواعد السلامة في المختبر المدرسي(١٥ دقيقة)
- ما الاحتياطات المطلوبة عند إجراء التجارب الكيميائية. مناقشة فردية ثم جماعية.٢٠ دقيقة

مدة تنفيذ النشاط: (٤٥) دقيقة.

شكل تنفيذ النشاط: عرض ، مناقشة ، عمل مجموعات.

ما بعد تنفيذ النشاط:

يقدم منسق كل مجموعة الإجابات المتوقعة التي توصلت إليه المجموعة.

قائمة المراجع References

أولاً : المراجع العربية:

١- الزامل، إبراهيم، وآخرون.(١٩٧٨) التفاعلات الكيميائية، الجزء الثاني، تونس.

٢- يحياوي، صلاح، وآخرون (١٩٨٧).حالات المادة وتحولاتها. الجزء الثاني ، تونس: المنظمة العربية للتربية والثقافة العلوم – تونس

٣- جرار ، عادل ،وآخرون . (٩٨٩١) . الكيمياء العامة ، عمان ، الأردن

٤- ساتي ، عبد المنعم ، وآخرون .(١٩٨٨) الإنسان والكيمياء ، الجزء الخامس ، تونس: المنظمة العربية للتربية والثقافة العلوم – تونس

ثانياً : المراجع الأجنبية:

1-Johns. Phillips and others, Chemistry :Concepts and Applications, New York,Mc Graw-Hill Companies,1998.

2- Brady, J.E., General Chemistry; Principles and Structure, 5th. Edition, John Wilely and sons. ., New York,1992.

3- Ebbing, D.D., and Wrighton M.S., General Chemistry, 5th. Edition, Houghton Mifflin Company, London, 1996.

4-Hill, J.W, AND Kolp, D., Chemistry for changing Timea, 7th. Edition, Pretice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1995.

5- Schwartz, A. T., etal, Chemistry in Context, Applying Chemistry to Society, project of American Chemistry Society, Wm.c. Brown Publisher, 1994.

6- Atkins, P.W., etal, Chemistry :Principles and Applications, Longman Inc., New York,1998.