*الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية*

وزارة التربية الوطنية



العلوم الفيزيـائية

دروس الكيميـــــــاء



السنة الثانية ثانوي



 

*الأستاذ : بن عــزوز طـــاهـر*

***المادة :علوم فيزيائية* 1 *المجال : المادة و تحولاتها***

***الوحدة : نموذج الغاز المثالي* *الموضوع :* *مفهوم ضغط غاز و قياسه***

***1 – القوة الضاغطة في غاز*** :

***نشاط*** *1* : نملا بالونة بلاستيكية بواسطة الهواء ، ثم نسدها بإحكام .

* لماذا تأخذ هذا الشكل ؟
* ماهي الغازات الموجودة فيها ؟
* هل جزيئات الغازات الموجودة داخل البالونة ساكنة أم متحركة ؟
* ماذا تستنج؟

***الحل***: بسبب ضغط الهواء عليها من الداخل

* الغازات الموجودة هي الأكسجين O2 و الازوت N2 و غازات أخرى
* جزيئات الغازات داخل البالونة في حركة عشوائية دائمة و بسرعات كبيرة ، وهي كثيرة الاصطدامات فيما بينها دون أن تؤثر على بعضها البعض
* نستنتج انه لا يوجد فقدان (ضياع) للطاقة الحركية

***نشاط*** *2:* نغمر البالونة السابقة و هي مملؤة بالهواء داخل وعاء يحتوي على ماء ، ثم نحدث بها ثقبا صغيرا بواسطة إبرة

* ماذا تلاحظ ؟

***الحل***: نلاحظ خروج فقاعات غازية عمودية على سطح الغشاء

***النتيجة***. الغاز المتوازن يطبق قوة F ثابتة الشدة و عمودية على

 كل سطح S يلامسه

***2- ضغط الغاز P ( pression ):***

هو مقدار فيزيائي يساوي النسبة بين شدة القوة F المطبقة من طرف الغاز

على السطح S الذي يلامسه

 F

P =

 S

و يعطى بالعلاقة



*حيث*

 P الضغط (باسكال Pa )

F القوة ( نيوتن N )

 S مساحة السطح ( م2 m2 )

وحدات اخرى للضغط :

* البار bar : 1 bar = 105 pa
* الجو atm : 1 atm = 1.013 105 pa

***3- الضغط الجوي :***

***نشاط 3*** :

 أملا كأسا بالماء حتى حافته ، ثم ضع على فوهته ورقة وامسكها براحة اليد ، ثم اقلب الكأس ، وانزع يدك برفق

* ماذا تلاحظ ؟
* عين القوى المطبقة على الورقة ؟

***الحل***: P

* عدم سقوط الورقة
* القوى المؤثرة على الورقة هي ، قوة ثقل الماء p و تؤثر نحو الأسفل على الورقة و بشكل

 شاقولي ، و قوة ضغط الهواء التي تؤثر من الأسفل نحو الأعلى و بشكل عمودي

***النتيجة :***

 الهواء في الجو خليط غازي يطبق على كل سطح يلامسه قوة ضاغطة .

يسمى الضغط الناتج عن هذا الهواء بالضغط الجوي .

***4- قياس الضغط الجوي :***

هناك عدة أجهزة لقياس الضغط الجوي منها

* ***مقياس الضغط التفاضلي*** :

هو الذي يقيس ضغط غاز بالنسبة للضغط الجوي . أي قبل القياس يشير

 إلى الصفر ، أي انه يقيس الفرق بين ضغط الغاز المعتبر و الضغط

الجوي في مكان التجربة ، ويسمى أيضا (المانومتر)

* ***مقياس الضغط المطلق ( البارومتر*** *) :*

 هو جهاز الكتروني رقمي يشير مباشرة إلى قيمة ضغط الغاز المعتبر .

***المادة : علوم فيزيائية***  2

***المجال : المادة و تحولاتها***

***الوحدة : نموذج الغاز المثالي***

***الموضوع : مفهوم درجة الحرارة و قياسها***

***1-الحالة الحرارية :***

***نشاط 1 :***

نضع في وعاء ماءا ساخنا 45°C ساخن

نضع في وعاء ثان ماء دافئ 25°C دافئ

 نضع في وعاء ثالث ماء بارد 5°C بارد

 نغمس اليد اليسرى في الماء البارد و البد اليمنى في الماء الساخن و بعد دقيقة نضع اليدين في الماء الدافئ

* ماهو إحساسك ؟
* هل هذا الإحساس يعبر عن الحلة الحرارية للماء؟
* ماذا تستنتج من هذه التجربة ؟

***الحل :***

* عند وضع اليد ين في الماء الدافئ فان اليد اليسرى تشعر انه ساخن أما اليد اليمنى تشعر انه بارد ، مع انه دافئ
* هذا الإحساس لا يعبر عن الحلة الحرارية للماء
* نستنتج ان حاسة اللمس لا يمكن الاعتماد عليها لتحديد الحلة الحرارية لجسم ما بدقة

***2- مؤشرات الحالة الحرارية*** *:*

***نشاط2 :***

 نضع في بالونين زجاجيين ماء ملون ، و مزودين بأنبوبين رقيقين بحيث مستوى الماء متماثل في كليهما .

 نضع البالون الأول في ماء ساخن ، ونضع البالون الثاني في ماء بارد

* ماذا تلاحظ ؟

 نضع البالونين ألان معا في ماء دافئ

* ماذا تلاحظ ؟
* ماذا تستنتج ؟

 فاتر بارد ساخن

***الحل :***

* ارتفاع الماء في البالون الأول الماء الساخن
* انخفاظ الماء في البالون الثاني الماء البارد
* في الماء الفاتر ( الدافي ) يصبح ارتفاع الماء في الأنبوبين متساوي

***الاستنتاج :***

 يزداد حجم الماء بزيادة درجة الحرارة ، نتيجة لازدياد الحركة بين جزيئاته

***3ـ قياس درجة الحرارة :***

تقاس بالمحرار ( الترمومتر ) ، وحدتها الدرجة المئوية C° هذا الرمز نسبة للعالم Celsus (سالسيوس)

***4 ـ درجة الحرارة المطلقة :***

هو سلم جديد وضعه العالم كيلفن kelven ، مبدؤه يوافق في سلم الدرجة المئوية t = -273 C° .

***5 ـ العلاقة بين درجة الحرارة المطلقة و المئوية :***

 T ( K ) = t ( C° ) + 273

***6 ـ التفسير المجهري لدرجة حرارة و ضغط غاز :***

***نشاط 3 :***

املا كاسا بماء بارد و اخر بماء ساخن ، ثم ضف لكليهما قطرة من الحبر .

* اين تكون سرعة انتشار الحبر اكبر ؟
* ماذا تستنتج ؟

***الحل :***

تكون سرعة انتشار الحبر اكبر في الماء الساخن

 بارد ساخن

***الاستنتاج :***

في الماء الساخن تكون سرعة حركة جزيئات الماء كبيرة ، كما تكون المسافة بين كل جزيئين اكبر مما هي عليه في الماء البارد .

***نشاط 4 :***

خذ بالونا بلاستيكيا و املاه بالهواء ،سده ثم لاحظ حجمه .

ضعه لمدة في مكان مشمس او في سائل ساخن ـ ماذا تلاحظ ؟ وكيف تفسر ذلك ؟

***الحل :***

في المكان المشمس نلاحظ زيادة حجم البالونة رغم اننا لم ننفخ فيها هواء جديد .

 t = 24 C° t = 56 C°

***الاستنتاج :***

بارتفاع درجة الحرارة تزداد المسافة بين كل جزيئين من

 جزيئات الغاز ، و العكس صحيح .

 ***الخلاصة :***

في الاجسام الساخنة تتحرك جزيئات المادة بسرعة كبيرة ، أي ان حركتها العشوائية تزداد كلما كانت درجة حرارتها اكبر .

***المادة :علوم فيزيائية*** 3 ***المجال : المادة و تحولاتها***

***الوحدة : نموذج الغاز المثالي* *الموضوع :* *نموذج الغاز المثالي***

***1 ـ متغيرات الحلة لغاز :***

نوصل حقنة بواسطة انبوب مطاطي الى جهاز المانومتر بحيث تكون تحتوي على حجم من الهواء .

* 1 ـ نغير حجم الهواء المحجوز داخل الحقنة بالزيادة و بالنقصان عند درجة حرارة ثابتة .

***الملاحظة :***

بنقصان الهواء يزداد الضغط .

* 2 ـ نغير درجة حرارة الهواء مع المحافظة على ثبات الضغظ .

***الملاحظة :***

بزيادة درجة الحرارة يزداد الحجم و العكس .

* 3 ـ نغير درجة حرارة الهواء المحجوز في الحقنة مع المحافظة على ثبات الحجم .

***الملاحظة :***

بزيادة درجة الحرارة يزداد الضغط .

***الأستنتاج :***

حالة غاز تتعلق بـــ : درجة الحرارة t و الحجم V و الضغط p

تسمى هذه المقادير متغيرات الحالة لغاز .

***2 ـ دراسة العوامل المؤثرة في غاز :***

 ***ا ) علاقة ضغط غاز p بحجمه v : ( قانون بويل و ماريوت )***

نكرر التجربة الاولى و دلك بتسجيل قياسات مختلفة للحجم v و الضغط p و نرتب النتائج في الجدول التالي

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 24.0 | 26.0 | 30.0 | 34.2 | 40.0 | V ( ml ) |
| 2.0 | 1.8 | 1.6 | 1.4 | 1.2 | P ( atm ) |
| 48.0 | 46.8 | 48.0 | 47.8 | 48.0 | P. v |
| 0.042 | 0.038 | 0.033 | 0.029 | 0.025 | 1/v |

* اكمل الجدول و ماذا تلاحظ ؟
* ارسم المنحنى البياني p = ƒ ( 1/v ) ؟
* ماطبيعته ، واكتب معادلته ؟

***الملاحظة :***

نلاحظ ان الجداء p.v = Cte = ثابت في حدود اخطاء التجربة .

 p1v1 = p2v2 = p3v3 = Cte

***رسم المنحنى البياني :***

 سلم الرسم 1cm atm p p

 1cm ml 1/v

 1/v

***تحليل البيان :***

 البيان p = ƒ ( 1/v ) عبارة عن خط مستقيم متزايد يشمل المبدا معادلته من الشكل p = a . 1/v

 حيث a معامل توجيه البيان ( الميل ) .

 لدينا

 P = a . 1/v p . v = a = Cte

 ***نص القانون :***

 عند درجة حرارة ثابتة t الضغط p لغاز متوازن يتناسب عكسا مع حجمه v . وتكون العلاقة بينهما .

 P1.v1 = p2 .v2 P . v = Cte

 ***ب ) علاقة ضغط غاز p بدلالة درجة الحرارة t : ( قانون شارل ) :***

 نكرر التجربة الثالثة وذلك بتسجيل قياسات مختلفة لضغط الغاز p و درجة حرارته t ( c° )

 نرتب النتائج في الجدول التالي .

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 15.95 | 15.7 | 15.45 | 15.20 | 14.95 | P ( pa ) . 105 |
| 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | t ( c° ) |
| 5015.7 | 5015.9 | 5016.2 | 5016.5 | 5016.8 | p/ T ( k )  |

* اكمل الجدول ، و ماذا تلاحظ ؟
* ارسم المنحنى البياني p = ƒ ( t ) ؟
* اكتب معادلته على الشكل p = p0 ( 1 + α t ) ؟ احسب α و p0 و ماذا تمثل 0p ؟
* اكتب معادلة البيان بدلالة درجة الحرارة المطلقة T ( k ) ؟

***الحل :***

* بزيادة درجة الحرارة t يزداد الضغط p ، كما نلاحظ ان النسبة Cte = p/ T = ثابت في حدود اخطاء التجربة .
* رسم المنحنى البياني p = ƒ ( t ) : p

سلم الرسم : pa 105 1cm : p

 C° 3.33 1cm : t



 t

البيان عبارة عن خط مستقيم متزايد لا يشمل المبدأ معادلته من الشكل p = a . t + b

 حيث a معامل التوجيه ، b و نقطة تقاطع البيان مع محور التراتيب .

* كتابة المعادلة :

P = p0 ( 1 + α t ) p = p0 + α p0 t

 لدينا p = a t + b

 P = p0 + α p0 t

 و منه a = α p0

 b = p0

 حساب α و p0  :

 حساب b من البيان p0 = b = 13.7cm

 pa 13.5 105 = P0 105 1 cm

 P0 13.7 cm

 حساب α :

 P - b

 نحسب الميل a : a = p = a . t + b

 t

 105 13.7 - 105 14.95

 a =

 25

 5000 a =

 ومنه α : a

 0.0036 = α = α

 P0

 1 / 273 = α

* معادلة البيان بدلالة الحرارة المطلقة T :

 لدينا

P = P0 ( 1 + α t ) 1

T = t + 273 t = T – 273 2

 بالتعويض في العلاقة 1 نجد :

P = P0 + α P0 t p = p0 + α P0 ( T – 273 )

P = P0 + α P0 T - α P0 273

P = P0 + α P0 T – 1/273 P0 273

P = α P0 T

 نضع : α P0 K2 =

 تصبح العلاقة : P = K2 . T

***نص قانون شارل :***

في الغاز المتوازن ذي الحجم الثابت فان الضغط يتناسب طردا مع درجة الحرارة و يكون

 ( p = p0 ( 1 + α t

 حيث : t الحرارة المئوية ، و 1 / 273 = α

ام بدرجة الحرارة المطلقة يصبح القانون :

 P = K2 . T

 ***جـ ) علاقة الحجم v لغاز متوازن مع درجة الحرارة t : ( قانون غي لوساك ) :***

 نكرر التجربة الثانية و ناخذ عدة قياسات للحجم و درجة الحرارة .

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 12.6 | 12.4 | 12.2 | 12.0 | 11.8 | V (ml )  |
| 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | T ( c ° ) |
| 318 | 313 | 308 | 303 | 298 |  T ( k)  |
| 0.039 | 0.039 | 0.039 | 0.040 | 0.039 | V/ T |

* اكمل الجدول و ماذا تلاحظ ؟
* ارسم المنحنى البياني v = ƒ ( t ) ؟
* اكتب معادلة البيان على الشكل v = v0 ( 1 + α t ) ؟
* احسب α و v0 ، وماذا تمثل v0 ؟
* اكتب المعادلة السابقة بدلالة الحرارة المطلقة T ؟

***الحل :***

* نلاحظ انه بزيادة درجة الحرارة t يزداد الحجم V ، و النسبة V/ T = Cte
* *رسم المنحنى البياني* **:** v

 سلم الرسم : V 1cm 1/1.5 ml

 t 1 cm 1/0.3 c°

 t

البيان عبارة عن خط مستقيم متزايد لا يشمل المبدا معادلته من الشكل v = a t + b

 حيث a معامل التوجيه

 b نقطة تقاطع البيان مع محور التراتيب

* *كتابة معادلة البيان على الشكل* **:**

v = v0 ( 1 + α t ) v = v0 + α v0t

 لدينا

 a = α v0 v = a t + b

v = v0 + α v0t b = v0

**حساب v0 :**

 من الرسم : b = v0 = 16.2 cm =10.8 ml تمثل حجم الغاز عند درجة الحرارة t = 0 c° .

**حساب α** :

 نحسب اولا الميل a : v - b

 a = v = a t + b

 t

: v - v0

 a =

 t

a = 0.04

 و منه : 0.04 a

 = α = α

 10.8 V0

 0.0037 = α

 1/270 = α

 تعتبر هذه القيمة غير دقيقة بسبب اخطاء التجربة ، اما القيمة الحقيقية هي . 1/273 = α

* *كتابة المعادلة بدلالة الحرارة المطلقة T* :

 لدينا :

 v = v0 + α v0t وكذلك t = T – 273

 بالتعويض نجد :

 α v0 T V = V = v0 + α v0 T - α v0 273

 نضع :

 α v0 = = K3ثابت

 و منه نكتب : V = K3 . T

***نص قانون غي لوساك :***

 في الغاز المتوازن والخاضع لضغط ثابت ، فان الحجم V يتناسب طردا مع درجة الحرارة t و يكون :

 v = v0 ( 1 + α t )

 حيث 1/273 = α

 اما بدلالة الحرارة المطلقة T ( k ) يصبح القانون : V = K3 . T

***3 ـ نموذج الغاز المثالي :***

 ***ا ـ قانون الغاز المثالي :*** هو قانون يربط بين ضغط الغاز p و حجمه v و درجة الحرارة المطلقة T و عدد مولاته n و يعطى بالعلاقة :

 P.V = n . R T

حيث R = 8.3145 ثابت الغاز المثالي ، و T ( k ) ، و v ( m3 ) ، p ( pa ) .

 ***بـ ـ مفهوم الغاز المثالي*** :

الغاز المثالي هو نموذج نظري للغازات الحقيقية و ينطبق عليه القانون السابق .

***المادة : علوم فيزيائية***

***المجال : المادة و تحولاتها .*** 4

***الوحدة : قياس الناقلية .***

***1 ـ تحضير محلول شاردي*** :***.***

 ***نشاط 1 :***

 قم بدلك مسطرة بلاستيكية بقطعة من الصوف ، ثم قربها من حنفية يسيل

 منها خيط رفيع من الماء .

 ***الملاحظة*** : انجذاب خيط الماء نحو المسطرة

 ***النتيجة*** :

 نستنتج ان الماء مستقطب .

 ***التفسير :***

يحتوي جزيء الماء على رابطة تكافئية بين ذرة الأكسجين و ذرة الهيدروجين ناتجة عن وضع إليكترون من كل ذرة ليتكون زوج اليكتروني مشترك ، هذا الزوج يكون قريبا من ذرة الأكسجين لان عنصر الأكسجين أكثر كهر وسلبية من عنصر الهيدروجين ، لذا تظهر شحنة عنصرية سالبة على ذرة الأكسجين و شحنة عنصرية موجبة على ذرة الهيدروجين ، ويصبح بذالك جزيء الماء مستقطب .

O δ -

  δ+H Hδ+

***نشاط 2 :***

 عند إجراء التحليل الكهربائي لمصهور كلور الصوديوم Na Cl نلاحظ انه ناقل للتيار الكهربائي .

***النتيجة :***

نستنتج أن كلور الصوديوم Na Cl هو مركب شاردي ، و عندما يكون في الحالة الصلبة تكون الشوارد متماسكة حيث تحتل مواقع معينة و لا ينتقل التيار .

 ***تعميم*** :

 الجسم الصلب ألشاردي يكون متعادل كهربائيا ، ففي حالة ملح الطعام Na Cl فان شوارد كل من الصوديوم +Na و الكلور -Cl تشكل رابطة شاردية .

***نشاط 3 :***

لو أخذنا حجما من غاز كلور الهيدروجين HCl و أذبناه في ماء مقطر فإننا نحصل على محلول ناقل للتيار الكهربائي.

 ***النتيجة*** :

 محلول كلور الهيدروجين HCl شاردي .

 ***التفسير*** :

 في جزيء غار HCl تكون ذرة الكلور Cl مثل ذرة الأكسجين O أكثر كهر وسلبية من ذرة الهيدروجين H فهي تجذب الزوج الاليكتروني المكون للرابطة التكافئية بينهما ، و تظهر شحنة عنصرية سالبة بجوار ذرة الكلور و شحنة عنصرية موجبة بجوار ذرة الهيدروجين .

 δ-Cl Hδ+

ـ جزيء غاز HCl مستقطب لذا يكون محلوله شاردي ، يتكون من شاردتين هما شاردة الكلورCl- و شاردة الهيدرونيوم H3O+

 وفق المعادلة HCl + H2O H3O+ + Cl-

 ***تعميم :***

يمكن الحصول على محلول شاردي انطلاقا من إذابة نوع صلب شاردي ، أو نوع مستقطب ( سائل أو غاز ) في الماء المقطر .

***2 ـ التركيز المولي C*** :

يمكن الحصول على محلول ملحي باذابة n mol منه في الماء المقطر .

 NaCl Na+aq + Cl-aq

 التركيز المولي C لمادة A هو عدد مولاتها nAmol على حجم المحلول المذيب V ( l )

 nA

 A = = C

 وحدة التركيز المولي هي : مول لتر mol / l V

 ***3ـ التركيز المولي للشوارد في محلول*** :

التركيز المولي للشاردة x هو عدد مولاتها nx على حجم المحلول V . nx

 = X

 V

4 ـ العلاقة بين C و X

 عند اذابة فلور الكالسيوم CaF2 نحصل على محلول شاردي حسب المعادلة :

 Ca2+ + 2F- CaF2

 نفرض انه ينحل n mol من CaF2 .

* ***جدول تقدم التفاعل :***

 المعادلة Ca2+ + 2F- CaF2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| النوع الكيميائي | F- | Ca2+ | CaF2 |
| الحلة الابتدائية | 0 | 0 | n |
| الحلة النهائية | 2n | n | 0 |

تركيز المحلول : n

 = C = CaF2

V

تركيز المحلول بالشاردة Ca2+ : n

 = C = Ca2+

V

تركيز المحلول بالشاردة F- :

 n 2

 = C 2 = F-

V

***5 ـ النقل الكهربائي للمحاليل الشاردية*** *:*

 ***ا ـ التيار الكهربائي في المحاليل :***

 ***تجربة*** *:*

 نأخذ ورقة ترشيح و نبللها بمحلول K2SO4 و نضع عليها لبوسين متقابلين كما في الشكل .

بعد ذلك نفرغ بين اللبوسين مزيجا من ( CuSO4 + 5 H2O ) . ( K2Cr2O7 ) .

بعد غلق الدارة يلاحظ انحراف مؤشر جهاز الامبيرومتر دلالة على مرور

 تيار كهربائي ، و بعد فترة يلاحظ انفصال اللبوسين البرتقالي و الأزرق ،

 أي أن المنطقة المجاورة للمهبط ( - ) تكون بالأزرق دلالة على اتجاه شوارد

 النحاس Ca2+ إليه ، أما المصعد ( + ) يحيط به اللون البرتقالي دلالة على

 اتجاه شوارد البيكرومات 7 Cr2O إليه ، و بالمثل فان الشوارد الأخرى

 تسلك نفس السلوك أي تتجه الشوارد الموجبة K+ نحو المهبط و السالبة SO42-

 نحو المصعد .

***بـ ـ الناقلية و المقاومة :***

* *المقاومة R* : تعرف المقاومة R لناقل ( صلب ، سائل ، غاز ) على انها النسبة بين التوتر الكهربائي ( فرق الكمون) U volt بين طرفي الناقل و شدة التيارI ( A) المار فيه .

 U

 = R

 I

حيث U بالفولط volt ، I ( A) بالامبير ، R بالاوم Ω

* *الناقلية G* : هي النسبة بين شدة التيار الكهربائي I و التوتر الكهربائي U .

 1 I

 = G = G

 R U

 وحدة الناقلية ها ( السيمنس ) ( S ) .

***6 ـ قياس الناقلية G لمحلول :***

نعتبر محلولا شارديا MX ( يحتوي على شوارد احادية الشحنة ) M+ و X- .

 لتكن R مقاومة الجزء من المحلول المحصور بين صفيحتين ، و ليكن L البعد بين الصفيحتين و S مساحة الجزء المغمور من الصفيحة فان

 L

 . e = R

 S

 S

 L

حيث : e المقاومة النوعية ، L المتر m ، S المتر مربع m2 .

و منه يمكن حساب الناقلية G . S 1 1

 . = G = G

 L e R

 S . σ = G

 L

 حيث σ يسمى الناقلية النوعية .

 نعرف ثايت الخلية K و الذي هو النسبة بين L و S . L

 = K

 S

ومنه فان الناقلية G : σ

 = G

 K

 ***ملاحظات*** :

* اذا كان لدينا محلول شاردي ممدد C ≤ 0.01 mol / l تكون الناقلية النوعية σ للمحلول تساوي مجموع الناقليتين للشاردتين المكونتين له .
1. σ ++ σ = σ

 + σ هي الناقلية النوعية الكاتيون M+

 – σ هي الناقلية النوعية للانيون X-

* الناقلية النوعية σ تتناسب طردا مع التركيز C

 أي : C . λ = σ

حيث λ الناقلية النوعية المولية .

* لدينا الناقلية . X-  X- λ + M+ M+ λ = σ – σ ++ σ = σ

 σ = ∑ λ i . Mi

مثال : الناقلية النوعية لملح الطعام NaCl :

 -Cl + + Na NaCl

 σ = λ Na+ . Na+ + λ Cl- Cl-

حيث : m.s.m2 / mol 5.01 = λ Na+ و m.s.m2 / mol 7.63 = λ Cl-

***7 ـ كيفية قياس ناقلية محلول شاردي :***

 نحقق الدارة التالية .

نستعمل G.B.F و هو مولد للتواترات المنخفظة و نختار التيار المتناوب

 الجيبي و هذا لمنع استقطاب المسريين و كذلك منع حدوث التحليل الكهربائي .

نقرا على جهاز الامبير القيمة الفعالة ( المنتجة ) I eff و كذلك نقرا على

 جهاز الفولط القيمة الفعالة Veff و منه يمكن حساب الناقلية .

 I eff

 = G

 Veff

***ملاحظة :***

 يمكن ايضا قياس الناقلية بالقراءة المباشرة على جهاز الناقلية conductimetre .

***8 ـ العوامل المؤثرة على ناقلية محلول شاردي :***

***ا ـ هندسة الخلية*** : نضع في وعاء محلول كلور الصوديوم NaCl ثم نستعمل خلية قياس الناقلية .

* *مساحة المسريين S* :

عند انجاز التجربة نلاحظ انه كلما غمرنا الخلية أي كلما زادت المساحة S ، فان الناقلية تزداد ، و العكس .

 و نكتب . G = Cte . S

* *البعد بين المسريين L* :

نغير في البعد L بين مسريي الخلية و نقيس الناقلية ، نلاحؤظ بالتجربة انه كلما زاد البعد L تنقص الناقلية ـ أي يتناسبان عكسيا . و نكتب : Cte

 G =

 L

 ***بـ ـ خصائص المحلول*** *:*

* *درجة حرارة المحلول :*

بالتجربة لاحظ ان بزيادة درجة الحرارة تزداد ناقلية المحلول .

* *نوعية المحلول :*

اذا اخذنا محلولين مختلفين ، و لهما نفس درجة الحرارة و نفس التركيز ، حمض كلور الماء HCl و محلول كلور الصوديوم NaCl ، نلاحظ ان الناقلية تختلف من محلول لاخر .

* *تركيز المحلول* :

نحضر 10 محاليل S1 S2 ........ S10 من محلول كلور الصوديوم NaCl بتراكيز مختلفة ، ثم نقيس باستعمال نفس الخلية ناقلية كل محلول عند نفس درجة الحرارة ، ونرتب النتائج في الجدول التالي .

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | المحلول |
| 20 | 18 | 16 | 14 | 12 | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | C mmol/l |
| 135 | 140 | 123 | 107 | 95 | 81 | 63 | 48 | 35 | 18 | I mA |
| 11.0 | 11.1 | 11.2 | 11.2 | 11.3 | 11.4 | 11.5 | 11.8 | 12.0 | 12.2 | U v |
| 14.1 | 12.6 | 11.0 | 9.6 | 8.4 | 7.1 | 5.5 | 4.1 | 2.9 | 1.5 | G ms |
| 0.71 | 0.70 | 0.69 | 0.69 | 0.70 | 0.71 | 0.69 | 0.68 | 0.73 | 0.75 | G / C |

 G

في حدود اخطاء القياس نلاحظ ان النسبة C ثابتة .

 G

 a . C = G Cte =

 C

*رسم المنحنى البياني G = ƒ ( C )* : G

البيان G = ƒ ( C ) والذي يسمى منحنى معايرة الخلية

عبارة عن خط مستقيم متزايد يشمل المبدا C

***ملاحظة*** : نعتبر محلولا S0 مجهول التركيز C0 من NaCl . كيف يمكنك معرفة تركيزه ؟

***الحل :***

* اذا كان C0 ≤ 10-2 mol / l :

في هذه الحالة ناخذ محلولا S معلوم التركيز C و نقيس ناقليته و لتكن G ، و بالتالي يمكن استنتاج

 الثابت a من العلاقة . G

 = a a . C = G

 C

 ثم نستعمل نفس الخلية السابقة لقياس ناقلية المحلول المجهول S0 و لتكن G0 و بالتلي يمكن حساب C0 .

 G0

 = 0 C . C0 a = G0

 a

* اذا كان C0 ≥ 10-2 mol / l :

في هذه الحالة نقوم بتمديد المحلول S0 و ليكن تركيزه الجديد C0- .

 و بنفس الطريقة السابقة نحسب ناقلية المحلول الجديد و لتكن G0- ، و يمكن بذلك استنتاج C0- سواءا من

البيان G = ƒ ( C )و ذلك عن طريق الاسقاطات ،

 او من العلاقة a . C = G

 باستعمال علاقة التخفيف C0- .V0- = C0 . V0

***المادة: علوم فيزيائية***. 5 ***الوحدة: قياس كمية المادة بالمعايرة***

***المجال: المادة و تحولاتها***. ***الموضوع: الأحماض و الأسس***

***1 ـ الأحماض :***

 ***ا ـ مفهوم الحمض*** :

* نشاط : غاز كلور الهيدروجين HCl يحتوي على رابطة تكافئية بسيطة بين ذرة الهيدروجين H و ذرة الكلور Cl ، لنفرض ان هذه الرابطة تتكسر .

 ـ ماهي الشوارد التي تنتج عن تفكك هذا الجزيء إلى شوارد ؟

 الشوارد هي : H+ ، Cl- .

 ـ كيف يسمى الفرد الكيميائي H+ ؟

 يسمى بروتون .

 ـ ماهي الشاردة التي تنتج عن البروتون H+ في الوسط المائي ؟

 يكون البروتون H+ في الوسط المائي مرتبطا برابطة تساندية مع جزيء الماء ، و تتشكل شاردة الهيدرونيوم H3O+ .

 H3O+ H2O + H+

 و يسمى المحلول الناتج محلول حمضي حسب المعادلة .

 ( - Cl + H3O+ ) H2O + HCl

 محلول حمضي

 ـ بمان غاز HCl استطاع التخلي عن بروتون H+ فانه يسمى حمضا .

 Cl- + H+ HCl

 بـ ـ تعريف الحمض : ( تعريف برونستد ـ لوري ) .

 الحمض هو كل فرد كيميائي له القدرة على فقدان بروتون H+ أو أكثر خلال التفاعل الكيميائي .

 ونكتب عموما . AH H+ + A-

 حيث AH رمز الحمض .

  ***أمثلة*** :

* حمض الخل CH3COOH .

 H+ + CH3COO- CH3COOH

* حمض الكبريت H2SO4 .

 H2SO4 2H+ + SO42-

*2 ـ الأسس :*

 **ا *ـ مفهوم الأساس*** *:*

* نشاط :

 ــ ماهي الشوارد الناتجة عن انحلال غاز النشادر NH3 في الماء .

 الجزيء NH3 له القدرة على اكتساب بروتون H+  من الماء H2O ، فتتشكل شاردة الامونيوم NH4+ ، و شاردة الهيدروكسيد OH- .

 حسب المعادلة. OH- + NH4+ H2O + NH3

بمان NH3 اكتسب بروتون H+  نقول انه أساس ، و محلوله المائي يسمى محلول أساسي .

 ***بـ ـ تعريف الأساس ( برونستد ـ لوري ) :***

 هو كل فرد كيميائي جزيء أو شاردة له القدرة على اكتساب بروتون H+أو أكثر خلال تفاعل كيميائي .

 نرمز للأساس بالزمر . A- . B .

 و نكتب . B + H+ BH+

 A- + H+ AH

*أمثلة :* غاز النشادر NH3 .

 + NH4 H+ + NH3

 شاردة الخلات CH3COO - :

 CH3COO- + H+ CH3COOH

 شاردة الهيدروكسيد OH- :

 OH- + H+ H2O

***3 ـ مفهوم الثنائية ( حمض أساس ) ، ( Acide / Base ) :***

 يمكن المرور من الحمضAH إلى الأساس A- وفق المعادلة .

 + H+ A- AH

كما يمكن المرور من الأساس A- إلى الحمض AH وفق المعادلة .

 A- + H+ AH

تعرف الثنائية ( Acide / Base ) بأنها جملة مكونة من الحمض AH و أساسه المرافق A- .

 و تكتب على الشكل . AH / A- ) ) .

***ملاحظة :***

 نعبر عن التبادل اليروتوني بين الحمض و أساسه المرافق أو العكس بمعادلة تسمى المعدلة النصفية .

 و تكتب بالشكل : AH A- + H+

*امثلة* :

 ( HCl = H+ + Cl- ( HCl / CH3COOH = H+ + CH3COO- ( CH3COOH / CH3COO- )

 NH3 + H+ = NH4- ( NH4- / NH3 )

 ( H3O+ = H+ + H2O ( H3O+ / H2O

 ( OH- + H+ = H2O ( H2O / OH-

ملاحظة : الماء محلول متذبذب لانه يسلك سلوك الحمض و يسلك سلوك الاساس حسب التفاعل .

***4 ـ التفاعل حمض ـــ اساس :***

هو ناتج انتقال بروتون او اكثر من الحمض لثنائية ( حمض1 اساس1 ) الى الاساس للثنائية ( حمض2 اساس2 )

 و نكتب . حمض2 + اساس1 اساس2 + حمض1

*امثلة :*

* انحلال غا ز HCl في الماء H2O

 HCl + H2O H3O+ + Cl-

 و الثنائيتان هما (HCl / Cl- ) ( H3O+ / H2O )

* انحلال حمض الخل في الماء .

 CH3COOH + H2O H3O+ + CH3COO-

 و الثنائيتان هما : ( CH3COOH / CH3COO-) ( H3O+ / H2O )

* انحلال غاز النشادر NH3 في الماء :

 NH3 + H2O NH4+ + OH-

 و الثنائيتان هما : ( NH4+ / NH3 ) ( H2O / OH- )

***ــ التفاعل حمض ــ أساس : ( عملي TP )*** :

***1 ـ تفاعل الأحماض و الأسس مع الكواشف الملونة :***

 يرمز للكاشف بالرمز HIn ، و هو عبارة عن مركب عضوي يلعب دور الأساس في وجود الحمض ، و يلعب دور الحمض في وجود الأساس . و ثنائيته ( HIn / In- ) .

 في الكاشف يكون لون HIn يختلف عن لون In- .

 H3O+ + In- H2O + HIn

 OH- + HIn H2O + In-

***ــ تجارب :***

 خذ ثلاثة أنابيب اختبار و ضع في كل أنبوب كمية من محلول حمض كلور الماء ( H3O+ + Cl- ) ، ثم ضف لكل أنبوب على الترتيب قطرات من كاشف ، ارق بروموتيمول ، فينول فتالين ، الهيليانتين .

ثم خذ ثلاثة أنابيب أخرى وضع في كل أنبوب كمية من محلول الصود NaOH ، وضف لها على الترتيب قطرات من الكواشف السابقة .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| الكاشف | وسط معتدل  | وسط حمضي | وسط أساسي |
| ازرق بروموتيمول | اخضر | اصفر | ازرق |
| فينول فتاليين  | عديم اللون  | عديم اللون | بنفسجي |
| هيليانتين | برتقالي | احمر | اصفر برتقالي |

***2 ـ التفاعل حمض ــ اساس .***

* ضع في إناء حجم VA = 10ml من محلول حمض كلور الماء تركيزه CA = 0.1 mol / l ، ثم ضف له قطرات من كاشف ازرق بروموتيمول

 ماذا تلاحظ ؟

*الملاحظة* : نلاحظ ظهور لون اصفر .

* ضف للإناء السابق حجم VB = 5 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه CB = 0.1 mol / l .

ماذا تلاحظ ؟

اكتب معادلة التفاعل ؟

ماذا تستنتج فيما يخص طبيعة المزيج ؟

ماهو المتفاعل المحد ؟

*الحل :* ــ نلاحظ أن لون المزيج مازال اصفر ، أي انه مازال حمضيا .

 ــ معادلة التفاعل .

 H3O+ + Cl- ) + ( Na+ +OH- ) ( Na+ + Cl- ) + 2 H2O )

 ويمكن نمذجة التفاعل السبق بالمعادلة .

 H3O+  + OH- 2H2O

 ــ المتفاعل المحد هو الأساس ( Na+ +OH- ) أي شوارد OH- .

* ضف للمزيج السابق 5 ml من الأساس .

 ماذا تلاحظ ؟

 ماذا تستنتج فيما يخص طبيعة المزيج ؟

 ماهو المتفاعل المحد ؟

*الحل :* ــ نلاحظ ظهور لون اخضر ، أي أن المزيج أصبح معتدلا .

 ــ لا يوجد متفاعل محد .

* ضف للمزيج السابق كمية من الأساس .

 ماذا تلاحظ ؟

 ماذا تستنتج فيما يخص طبيعة المزيج ؟

 ماهو المتفاعل المحد ؟

*الحل :* ــ ظهور لون ازرق أي أن المزيج أصبح أساسيا .

 ــ التفاعل المحد هو الحمض .أي الشوارد H3O+ .

***3 ــ معايرة حمض مع أساس :***

* ا ــ المعايرة اللونية :

نعير محلول حمض كلور الماء ( H3O+ + Cl- ) بواسطة محلول هيدروكسيد

 الصوديوم ( Na+ +OH- ) باستعمال كاشف ازرق بروموتيمول .

ضع في بيشر حجما VA = 10 ml من محلول حمض كلور الماء تركيزه مجهول

 ؟ CA = ، ثم ضف له قطرات من كاشف ازرق بروموتيمول .

 الملاحظة ، ظهور اللون الأصفر .

ضع في سحاحة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي CB = 0.1 mol / l ،

 اسكب تدريجيا هذا المحلول على المحلول الحمضي إلى غاية تغير لون المزيج .

الملاحظة : نلاحظ انه كي يتحول لون المزيج إلى الأخضر يلزمنا حجم من

 الأساس قدره VBeq = 7.8 ml

 أي أن الوسط يصبح معتدل ، مما يدل على أن كل الشوارد H3O+

 الموجودة في الحمض ترتبط مع كل الشوارد OH-القادمة من الأساس .

***نقطة التكافؤ :***

 يحدث التكافؤ عندما تصبح كمية الشوارد H3O+ أي n H3O+ الموجودة في الحمض مساوية لكمية الشوارد OH- أي nOH- المضافة و الموجودة في الأساس ، و يكون هذا عند حدوث التغير اللوني للمزيج .

* بالاستعانة بجدول تقدم التفاعل احسب تركيز الحمض السابق ؟

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| المعادلة  |  |  H2O2  - OH + H3O+  |
|  | التقدم | n H2O | nOH- | n H3O+ |
| الحالة الابتدائية | 0 | 0 | CbVb | CaVa |
| حالة كيفية | X | 2X | CbVb -2X | CaVa - X |
| الحالة النهائية | X max | 2X max | CbVb -2X max | CaVa – X max |

نحصل على نقطة التكافؤ عندما . 0 = CaVa – X max

 0 = CbVb -2X max

 و منه

 eq CbVb = CaVa

*ملاحظة هامة* : هذه العلاقة صالحة فقط عند نقطة التكافؤ .

 ــ حساب تركيز الحمض في التجربة .

 Vbeq = 7.8 ml أساس Va = 10 ml حمض

 Cb = 0.1 mol / l Ca = ?

 لدينا eq CbVb

 Va = Ca eq CbVb = CaVa

 Mol / l 0.078 = Ca

* ***بـ ـ المعايرة عن طريق قياس الناقلية :***

نقوم بتخفيف محلول حمض كلور الماء الذي تركيزه بـ 20 مرة و نضعه في بيشر كبير .

 ليكن تركيز المحلول الحمضي بعد التخفيف هو Ca- . Ca

 = Ca-

 20

حسب قانون التخفيف CaVa

 = - Va CaVa = Ca- Va-

 Ca-

 Va 20 = - Va

فإذا أخذنا Va = 10 ml فان الحجم بعد التمديد Va- = 200 ml أي نضيف 190ml من الماء المقطر .

نملا السحاحة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH ذي التركيز Cb = 0.1 mol / l .

نضيف حجما من هذا المحلول الة المحلول الحمضي الممدد ، نرج المزيج بواسطة مخلاط مغناطيسي حتى نحصل على مزيج متجانس ثم نقيس G بجهاز الناقلية .

نكرر التجربة من اجل حجوم مختلفة للأساس و نرتب النتائج في الجدول التالي .

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 20 | 18 | 16 | 14 | 12 | 10 | 08 | 06 | 04 | 02 | Vb ml |
| 1.59 | 1.40 | 1.18 | 0.97 | 0.76 | 0.66 | 1.00 | 1.29 | 1.58 | 1.95 | G ms |



*الاسئلة :*

 1 ـ ارسم المنحنى البياني G = ƒ ( Vb ) ؟

 2 ـ اعتمادا على جدول تقدم التفاعل السابق ، استنتج حسابيا حجم

 الأساس المضاف للوصول إلى نقطة التكافؤ Vbeq ؟

 3 ـ قارن بين Vbeq المحسوب و بين فاصلة النقطة التي يغير فيها

1.95

 المنحنى اتجاهه ( أي لها أدنى قيمة للناقلية ) و ماذا تمثل هذه النقطة ؟

 جهاز الناقلية

*تحليل التجربة :*

1 ـ رسم المنحنى البياني G = ƒ ( Vb ).

 سلم الرسم : بالنسبة للناقلية 1cm 1/7 m.s

 بالنسبة للحجم 1cm 1 ml

2 ـ حساب حجم الأساس المضاف Vbeq .

 Ca- Va-

 Cb = Vbeq eq CbVb = CaVa

Vbeq = 10ml

3 ـ من البيان نلاحظ أن فاصلة النقطة التي يغير

فيها المنحنى اتجاهه هي Vb = 10.3 ml ،

 و هي تساوي بالتقريب القيمة المحسوبة سابقا ، و هذا في حدود أخطاء التجربة . ، و تمثل هذه النقطة الحجم اللازم للوصول لنقطة التكافؤ .

* ارسم بألوان مختلفة البيانات التي تمثل تطور كميات المادة بدلالة كمية المادة لـ OH- المضاف .

أي : n H3O+ =ƒ ( n OH- ) و n Cl-  = g ( n OH- ) و n OH- = K ( n OH- )

معادلة التفاعل .

 H3O+ + Cl- ) + ( Na+ +OH- ) ( Na+ + Cl- ) + 2 H2O )

 Ca - = 0.005 mol / l

 Va- = 0.2l

كمية المادة لـ H3O+ و Cl- هي .

 10-3 mol = n Cl-  = n H3O+

مفهوم الدوال السابقة .

 CbVb - 10-3 = n H3O+  مضاف n OH- - ابتدائيn H3O+  = n H3O+

 n Cl- = 10-3 mol = Cte

  مضاف n OH- = n Na+

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.8 | 1.4 | 1.0 | 0.6 | 0.2 | 10-3 . مضاف n OH- |
| 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0.8 | n H3O+ 10-3 |
| 0.8 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | n OH-  |
| 1.8 | 1.4 | 1.0 | 0.6 | 0.2 | n Na+  |

 n Na+

 n Cl-

 n H3O+

n OH-

 n OH-

***تحليل البيان و مناقشته :***

* *قبل نقطة التكافؤ* :

عند إضافة محلول الصود تتفاعل الشوارد OH- مع الشوارد H3O+ و بذلك يتناقص تركيز H3O+ ، و في نفس الوقت يتزايد تركيز Na+ و يتناقص الناقلية و المتفاعل المحد هو -OH .

* *عند نقطة التكافؤ :*

ترتبط مل الشوارد H3O+ مع كل الشوارد -OH المضافة و تنتج الماء H2O ، و هذا يوافق أدنى قيمة لناقلية المحلول ، لان عدد الشوارد اقل ما يمكن و تمثل هذه النقطة ( نقطة التكافؤ ) .

* *بعد نقطة التكافؤ* :

في هذه الحالة فإننا نضيف محلول الصود غالى وسط معتدل ، و بذلك تتزايد الشوارد -OH و Na+ فتتزايد ناقلية المزيج ، و المتفاعل المحد هو H3O+

***المادة : علوم فيزيائية*** . 6

***المجال : المادة و تحولاتها .***

***الوحدة : تعيين كمية المادة بواسطة المعايرة .***

***الموضوع : الأكسدة الارجاعية .***

***1 ـ مفهوم المؤكسد و المرجع*** :

***اـ تجربة 1 :***

نضع في كاس كمية من محلول نترات الفضة AgNO3 ذو اللون الشفاف ، و نضيف له قطعة نحاس .

 ننتظر مدة حوالي 10 دقائق . ماذا تلاحظ ؟

 ***الملاحظة :***

 تلون المحلول بالأزرق ، و كذالك ظهور لون فضي على قطعة النحاس ، و هذا بسبب حدوث تحول كيميائي وفق المعادلة .

 + Cu Ag + Cu( NO3)2 AgNO3

ـ اللون الأزرق في المحلول راجع لوجود شوارد النحاس Cu2+ .

ننمذج التحول الكيميائي الذي حدث لذرة النحاس :

 Cu Cu2+ + 2 ē

الجسم الجديد الظاهر هو الفضة Agالتي تترسب .

معادلة التفاعل المنمذج لتحول شاردة Ag+ الى ذرة Ag .

 Ag+ + 1 ē Ag

***ــ نتائج :***

* نقول عن الجسم الذي يفقد اليكترونات انه تأكسد و نسميه مرجع .
* نقول عن الجسم الذي يكتسب اليكترونات انه ارجع و نسميه مؤكسد .
* عملية الأكسدة هي ظاهرة فقد الاليكترونات ، و عملية الإرجاع ربح لها .
* ظاهرتي الأكسدة و الإرجاع هي تبادل الاليكتروني يحدث في نفس الوقت .

***تجربة 2 :***

ضع في كاس محلول كبريتات النحاس CuSO4 ثم ضف له قطعة من معدن الزنك Zn .

***الملاحظة :***

* زوال اللون الأزرق ، و ترسب طبقة حمراء من النحاس على صفيحة الزنك
* اختفاء اللون الأزرق راجع إلى اختفاء الشوارد Cu2+ و التي تحولت إلى معدن النحاس Cu ، أي أرجعت حسب المعادلة .

 Cu Cu2+  + 2 ē

***النتيجة :***

من التجربتين نستنتج انه يمكن لذرات النحاس أن تتحول إلى شوارد النحاس ( أكسدة ) ، و كذالك شوارد النحاس يمكن أن تتحول إلى ذرات نحاس ( إرجاع ) ، و نعبر عن ذالك بما نسميه المعادلة النصفية الاليكترونية .

 السدة

 Cu Cu2+  + 2 ē

 مؤكسد إرجاع مرجع

***تعميم :***

 أكسدة

 ē n + مؤكسد مرجع

 إرجاع

 ē n + ox red

***2 ـ الثنائية ( مر / مؤ ) ( ox / red ) :***

نعتبر فرد كيميائي A تحدث له عملية أكسدة يفقد فيها ē n و يتحول إلى فرد كيميائي أخر An+

 ē n + An+ A

يستطيع An+ بتفاعل عكسي و هو الارتجاع أن يكتسب نفس العدد من الاليكترونات و يصبح A .

 A ē n + An+

نسمي ( A / An+ ) ثنائية ( مر / مؤ ) ( ox / red ) .

في المثال السابق الثنائية هي : ( Cu / Cu2+ )

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| الثنائية ( ox / red )  | المرجع red | المؤكسد ox | المعادلة النصفية |
| Zn / Zn2+ | Zn | Zn2+ | Zn = Zn2+ + 2 ē  |
| Cl- / Cl2 | Cl- | Cl2 | Cl2 + 2 ē = 2 Cl- |
| Al / Al3+ | Al | Al3+ | Al = Al3+ + 3 ē |
| H2 / H+ | H2 | H+ | H2 = 2 H+ + 2 ē |
| Fe / Fe 2+ | Fe | Fe 2+ | Fe = Fe 2+ + 2 ē |
| I- / I2 | I- | I2 | I2  + 2 ē = 2 I- |
| Fe2+ / Fe3+ | Fe2+ | Fe3+ | Fe3+ 1 ē = Fe2+ |
| S2O32- / S4O62- | S2O32- | S4O62- | S4O62- + 2 ē = 2 S2O32- |
| Mn2+ / MnO4- | Mn2+ | MnO4- |  MnO4- + 8 H+ + 5 ē = Mn2+ + 4 H2O |
| Cr3+ / Cr2O72- | Cr3+ | Cr2O72- | Cr2O72- + 14 H+ + 6 ē = 2 Cr3+ +7 H2O |

***3 ـ معادلة الاكسدة الارجاعية :***

اكتب معادلتي الأكسدة الارجاعية للتفاعلين الحاصلين في التجربتين السابقتين ؟

في التجربة الاولى :

 المعادلة النصفية للاكسدة .

Cu Cu2+  + 2 ē

 المعادلة النصفية للإرجاع .

Ag+ + 1 ē Ag ) ) . 2

 معادلة الأكسدة الارجاعية .

 Ag 2 + Cu2+  Ag+  2 + Cu

***4 ـالمعايرة اللونية :***

* ***تجربة 1 :***

ضع حجم V1 = 10ml من محلول ثنائي اليود I2 تركيزه مجهول C1 في بيشر حجمه 100ml .

ضع في سحاحة محلول ثيوكبريتات الصوديوم Na2S2O3 تركيزه C2 = 0.01mol / l.

ــ لاحظ ألوان المحاليل قبل بداية المعايرة

ــ اسكب تدريجيا محلول ثيوكبريتات الصوديوم على محلول اليود .

 كيف تفسر الزوال التدريجي للون محلول اليود .

ــ اكتب معادلة تفاعل الأكسدة الارجاعية الحادث علما أن الثنائيات الداخلة في التفاعل

 ( I- / I2 ) و ( S2O32- / S4O62- ) .

ــ حدد المؤكسد و المرجع ؟

ــ عند سكب حجم ( حيث لون محلول اليود لم يزل كليا ) قدم جدول لتقدم التفاعل

 و ماهو المتفاعل المحد ؟

ــ عند سكب حجم نلاحظ الزوال الكلي للون محلول اليود ، كيف تفسر

 هذا ، واستنتج التركيز المولي لمحلول اليود المعاير ؟

 Na2S2O3

 اليود I2

***تحليل التجربة:***

 1 ـ لون ثيوكبريتات الصوديوم شفاف ، أما لون محلول اليود .

 2 ـ يزول اللون البني تدريجيا ( أي محلول اليود ) دلالة على انه تفاعل جزء منه ، و المتفاعل المحد هو ثيوكبريتات الصوديوم .

 *3 ـ معادلة الأكسدة الارجاعية :*

* المعادلة النصفية للأكسدة .

 S4O62- + 2 ē - = S2O32- 2

* المعادلة النصفية للإرجاع .

 I2  + 2 ē = 2 I-

* معادلة الأكسدة الارجاعية .

 S4O62- aq + aq 2 I- aq S2O32- 2 + aq I2

*4 ـ تحديد المؤكسد و المرجع .*

 المؤكسد هو محلول اليود I2 و المرجع هو ثيوكبريتات الصوديوم Na2S2O3 .

*5 ـ جدول تقدم التفاعل* .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| معادلة التفاعل |  | S4O62- aq + aq 2 I- aq S2O32- 2 + aq I2  |
|  | التقدم | S4O62- n | n I- | S2O32- n | n I2 |
| الحالة الابتدائية t = 0 | 0 | 0 | 0 | n 2 = C2V2 | n 1 = C1V1 |
| حالة كيفية t | X | X | 2X | C2V2  - 2X | C1V1 - X |
| الحالة النهائية tf  | Xe | Xe | 2Xe | C2V2  - 2Xe | C1V1 - Xe |

قبل أن يزول اللون البني كلية يكون المتفاعل المحد هو ثيوكبريتات الصوديوم Na2S2O3 .

6 ـ عند سكب حجم نلاحظ ظهور لون اصفر و لا يزول بالتحريك ، فنقول أننا بلغنا نقطة التكافؤ و يكون .

 1 C1V1 = Xe 0 = C1V1 - Xe

 و كذالك .

 2 C2V2 eq  1/2 = Xe 0 = C2V2 eq  - 2Xe

من العلاقتين 1 و 2 نجد .

 C2V2 eq  1/2 = C1V1

و يمكن حساب C1

***تجربة 2 :***

ضع حجم V1 = 10ml من محلول كبريتات الحديد الثنائي ( Fe2+ + SO42- ) تركيزه مجهول C1 في بيشر كبير ، ثم ضع في سحاحة محلول برمنغنات البوتاسيوم ( K+ + MnO4- ) تركيزه C2 = 0.1 mol / l .

* 1 ـ ماهي الوان المحاليل قبل بداية المعايرة ؟
* 2 ـ ضف حجم معين من محلول برمنغنات البوتاسيوم الى كبريتات الحديد الثنائي ، ماذا تلاحظ ؟.
* 3 ـ اكتب معادلة الاكسدة الارجاعية للتفاعل الحادث ، علم ان الثنائيتين

 الداخلتين في التفاعل هما ( Mn2+ / MnO4- ) و ( Fe3+ / Fe2+ ) .

* 4 ـ حدد المؤكسد و المرجع ؟
* 5 ـ عند كسب حجم V2 و قبل نقطة التكافؤ ، قدم جدول لتقدم

التفاعل ، وماهو المتفاعل المحد ؟

* 6 ـ عند سكب حجم V2eq نلاحظ زوال اللون كيف تفسر

 هذا ، و استنتج التركيز المولي C1 للمحلول المعاير

 Fe2+ + SO42-

***تحليل التجربة :***

* 1 ـ الوان المحاليل .

برمنغنات البوتاسيوم لونها بنفسجي ، اما كبريتات الحديد الثنائي لونها اصفر

 ، ومحلول حمض الكبريت شفاف .

* 2 ـ عند اضافة حجم معين من برمنغنات البوتاسيوم ينقص اللون الاصفر تدريجيا .
* 3 ـ كتابة معادلة الاكسدة الارجاعية .

المعدلة النصفية للاكسدة .

 ( Fe2+ Fe3+ + 1ē ) 5

المعادلة النصفية للارجاع .

 MnO4- + 8 H3O+ 5ē Mn2+ + 12H2O

معادلة الاكسدة الارجاعية .

 Mn2+ + 12H2O + Fe3+ 5 8 H3O+ + MnO4- +Fe2+ 5

* 4 ـ المؤكسد هو برمنغنات البوتاسيوم ، اما المرجع كبريتات الحديد الثنائي .
* 5 ـ جدول تقدم التفاعل :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| معادلة التفاعل |  | Mn2+ + 12H2O + Fe3+ 5 8 H3O+ + MnO4- +Fe2+ 5 |
|  | التقدم X | Mn2+)) n | Fe3+) ) n | MnO4-) ) n | Fe2+ ) ) n |
| الحلة الابتدائية t =0 | 0 | 0 | 0 | n2 = C2V2 | n1 = C1V1 |
| حالة كيفية t | X | X | 5X | X - C2V2 | X5 - C1V1 |
| الحالة النهائية tf | Xmax | Xmax | Xmax5 | Xmax - C2V2 | Xmax 5 - C1V1 |

 قبل نقطة التكافؤ المتفاعل المحد هو برمنغنات البوتاسيوم ( K+ + MnO4- ) .

* 6 ـ عند سكب حجم 2ml = V2eq من محلول برمنغنات البوتاسيوم نلاحظ ظهور لون وردي داكن لا يزول بالتحريك ، فنقول اننا بلغنا نقطة التكافؤ .

استنتاج تركيز المحلول المعاير .

 عند نقطة التكافؤ يكون .

 C1V1

 1 = Xmax 0 = Xmax 5 - C1V1

 5

 2 C2V2 = Xmax 0 = Xmax - C2V2

 من 1 و 2 نحصل على . C1V1

 = C2V2

 5

 و يمكن استنتاج تركيز المحلول المعاير .

 2 . 0.1 . 5 C2V2 5

 = C1 = C1

1. V1

 mol / l 0.1 = C1

تعميم :

 اذا كان لدينا مادتين A و B تتفاعلان و تنتجان مادتين C و D حسب المعادلة .

 a A + b B c C + d D

حيث : d , c , b , a هي الاعداد التناسقية ( الستوكيومترية ) يكون دوما عند نقطة التكافؤ .

 CA . VA CB . VB

 =

 b a

***المعايرة اللونية عن طريق قياس الناقلة :***

*** تجربة :***

 خذ حجما V2 من برمنغنات البوتاسيوم ( K+ + MnO4- ) تركيزه

 معلوم C2 = 0.1 mol /l و مدده 100 مرة

* 1 ـ ماهو تركيز المحلول الممدد C2- ؟
* 2 ـ ماهو الحجم V2 من ( K+ + MnO4- ) الاصلي الموجود

 في حجم ممدد منه قدره V2- = 200ml ؟

* 3 ـ املا السحاحة بمحلول كبريتات الحديد

 الثنائي ( Fe2+ + SO42- ) تركيزه مجهول C1 ، ثم ضف له ( Fe2+ + SO42- )

 قطرات من حمض الكبريت المركزH2SO4 كوسيط ، اسكب

 تدريجيا محلول ( Fe2+ + SO42- ) مع التحريك ،

 واقرا على جهاز الناقلية قيمة G و رتب النتائج في الجدول التالي .

1.26

 ( K+ + MnO4- )

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 20 | 18 | 16 | 14 | 12 | 10 | 08 | 06 | 04 | V1 ml |
| 1.39 | 1.29 | 1.19 | 1.10 | 1.02 | 0.96 | 1.05 | 1.16 | 1.26 | G ms |

* أ ـ اكتب معادلة الاكسدة الارجاعية ؟
* بـ ـ اكتب المعادلة الإجمالية للاكسدة الارجاعية ؟
* جـ ـ ارسم المنحنى البياني G = ƒ ( V1 ) و حدد النقطة التي يحدث فيها انقلاب في قيمة الناقلية و ماذا تمثل ؟
* د ـ ماهو تركيز محلول ( Fe2+ + SO42- ) ؟

***تحليل التجربة :***

* 1 ـ حساب تركيز المحلول الممدد C2- :

 C2

 10-3mol/l C2- = C2- =

 100

* 2 ـ حساب الحجم V2 من ( K+ + MnO4- ) الاصلي ، من قانون التمديد لدينا .

 C2-V2-

C2V2 = C2-V2- V2 =

 C2

 200 . 10-3

 V2 =

 0.1

 2 ml V2 =

حجم الماء المضاف .

 VH2O = 200 – 2 VH2O = 198 ml

* 3 ـ أ ـ معادلة الاكسدة الارجاعية .

سبق كتابتها و هي .

 Mn2+ + 12H2O + Fe3+ 5 8 H3O+ + MnO4- +Fe2+ 5

ـ بـ ـ كتابة المعادلة الاجمالية للاكسدة الارجاعية .

10 ( Fe2+ + SO42-) +2 ( K+ + MnO4-) + 8 (H3O++SO42-)

 5 ( 2Fe3++3SO42-) +2 (Mn2++SO42-) + ( 2K++SO42-) + 24H2O G

 ـ جـ ـ رسم المنحنى البياني ( G = ƒ ( V1

 من البيان نلاحظ ان حجم ( Fe2+ + SO42- ) اللازم للمعايرة هو V1eq = 10.3ml

 و تبلغ الناقلية ادنى قيمة لها G = 0.94ms و تمثل هذه النقطة نقطة التكافؤ .

 د ـ تركيز محلول ( Fe2+ + SO42- ) .

 KMnO4 ; C2- = 10-3mol/l . V2- = 200ml

 FeSO4 ; C1 = ? . V1eq = 10.3 ml

 V1

 عند نقطة التكافؤ يكون .

 C1V1eq  C2-V2-

 C1 = 0.097 mol/l

1. 2

 C1 ≈ 0.1 mol/l

***المادة : علوم فيزيائية*** . 7

***المجال : المادة و تحولاتها .***

***الوحدة : مدخل للكيمياء العضوية .***

***الموضوع : مدخل للكيمياء العضوية .***

 ***І ـ الجانب التاريخي للكيمياء العضوية :***

الكيمياء العضوية ظهرت أولا عبر التاريخ ككيمياء الأنواع الكيميائية التي تحتوي على الكربون و التي نحصل عليها من الكائن الحي ( إنسان ، حيوان ، نيات ) .

لقد ضن العلماء في بداية القرن 19 ميلادي أن الكيمياء العضوية لا يمكن إنتاجها إلا من الحيوان أو النبات و الذي يكتسب روح الحياة ، و في سنة 1828 م استطاع العالم وولر و لأول مرة إنتاج جزيء عضوي هو جزيء البولة urée ، هذه البولة مماثلة تماما في خصائصها البولة الطبيعية ، و هذا عن طريق التحليل الحراري لنوع كيميائي معدني ، هذا الاكتشاف كان انطلاقة واعدة للكيمياء العضوية الصناعية مما جعل العلماء يهتمون بالروابط المتواجدة في جزيئات الأنواع العضوية قصد تمثيلها بنماذج مختلفة .

***الأسئلة :***

* 1 ـ الأنواع الكيميائية العضوية تتشكل من الكربون و الهيدروجين و أحيانا أخرى الأكسجين و الازوت

 و الكلور . ابحث عن تاريخ اكتشاف هذه العناصر ؟

* 2 ـ كيف تسمى الكيمياء اللاعضوية ؟
* 3 ـ ما المقصود بالتحليل الحراري ؟
* 4 ـ ماهي الصيغة الكيميائية للبولة ؟
* 5 ـ اذكر أنواع الروابط الكيميائية المتواجدة في جزيء البولة ؟
* 6 ـ أعط تمثيل لويس لها ؟
* 7 ـ هل قاعدة الثنائية الاليكترونية ، و الثمانية الاليكترونية مطبقة فيها ؟
* 8 ـ ماهو عدد الأزواج الاليكترونية الغير ترابطية في جزيء البولة ؟

***الحل :***

* 1 ـ تاريخ الاكتشاف . الأكسجين 1772م ، الكلور 1774م ، الازوت 1772م ، الهيدروجين 1766م
* 2 ـ تسمى الكيمياء اللاعضوية بالكيمياء المعدنية .
* 3 ـ التحليل الحراري هو عملية تفكيك الجزيء إلى العناصر المكونة له .
* 4 ـ الصيغة الكيميائية للبولة :

 الصيغة المجملة . CH4ON2 O

 الصيغة نصف المفصلة . H2N C NH2

* 5 ـ أنواع الروابط الكيميائية المتواجدة في جزيء البولة . O H

 H N C N H

 H

 نوع هذه الروابط هي روابط تكافئية بسيطة بين H N و N C و ثنائية بين C = O .

* 6 ـ تمثيل لويس .

 O H

* 7 ـ نعم قاعدة الثنائية و الثمانية الاليكترونية محققة .

 H N C N H

 H

* 8 ـ توجد أربع أزواج غير ترابطية .

***تطبيق :***

اكتب الصيغة العامة لبعض الأنواع الكيميائية التي تعرفها ؟

***الحل :***

 غاز الميثان CH4 ، البنزين C6H6 ، الغلوكوز C6H12O6 ، السكاروز C12H22O11 .

***تعريف الكيمياء العضوية :***

كل الأنواع الكيميائية العضوية تحتوي في تركيبتها العنصرين الكيميائيين الكربون C و الهيدروجين H و بعض العناصر الأخرى مثل الأكسجين O و الازوت N و الكلور Cl.

***П ـ التحليل الكيفي لنوع كيميائي عضوي :***

 ***نشاط 1 :***

 سخن قليل من السكر C12H22O11 في أنبوب اختبار متحمل للحرارة .

* 1 ـ ماذا تلاحظ خلال عملية التسخين ؟
* 2 ـ كيف يمكن الكشف عن طبيعة قطرات السائل الملاحظ على الجدار الداخلي للأنبوب ؟
* 3 ـ بعد مدة تظهر بقايا سوداء في أسفل الأنبوب ، ماذا تمثل ؟
* 4 ـ ماهي النتيجة التي تبرزها هذه التجربة ؟
* 5 ـ اكتب معادلة التفاعل الحادث ؟

***الإجابة :***

* 1 نلاحظ قطرات سائل على جدران الأنبوب .
* 2 ـ للكشف عن طبيعة قطرات السائل نستعمل كبريتات النحاس

 الجافة CuSO4 والتي يتحول لونها من البيض إلى الأزرق ، دلالة

 على أن قطرات السائل هي قطرات ماء H2O .

* 3 ـ تمثل بقايا الأنبوب وجود عنصر الفحم ( الكربون ) .
* 4 ـ تبين هذه التجربة على أن السكاروز يحتوي على الكربون C و الهيدروجين H و الأكسجين O .
* 5 ـ معادلة التفاعل الحادث .

 C12H22O11 12 C + 11 H2O

 تسخين

***نشاط 2 :***

ضع قليلا من السكر في زجاج الساعة ثم ضف له بحذر قطرات من حمض الكبريت H2SO4 المركز و سخن قليلا .

 ماذا تلاحظ ؟

***الملاحظة .***

 نلاحظ تكون نوع كيميائي اسود ، دلالة

على أن السكر يحتوي عنصر الكربون C.

***النتيجة :***

السكر ( السكاروز ) يحتوي عنصر الكربون C.

***نشاط 3 :***

في أنبوب اختبار متحمل للحرارة ضع قليلا من النشا و قليلا من أكسيد النحاس ، زود الأنبوب بأنبوب انطلاق منكس في إناء به رائق الكلس . سخن بلطف

***الاسئلة :***

* 1 ـ ماذا تلاحظ على الجدران الداخلية للأنبوب ؟
* 2 ـ ماذا يحدث لرائق الكلس ، وعلى ماذا يدل هذا ؟
* 3 ـ ماذا تستنتج ؟

***الاجابة :***

* 1 ـ نلاحظ على الجدران الداخلية للأنبوب وجود قطرات ماء .
* 2 ـ يتعكر رائق الكلس دلالة على انطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 .
* 3 ـ نستنتج أن النشا يحتوي عنصر الكربون C و عنصر الهيدروجين H .

***نشاط 4 :***

نمزج كمية من البولة مع كمية من الكلس الصودي في أنبوب اختبار ، ثم نسخن المزيج بشدة .

* 1 ـ ماذا تلاحظ ؟
* 2 ـ قرب من فوهة الأنبوب قضيبا زجاجيا مبللا بحمض كلور الماء .

 ــ ماذا يحدث ؟

 ــ ما طبيعة الغاز المنطلق ؟ لأجل ذالك قرب ورقة من عباد الشمس من فوهة الأنبوب .

* 3 ـ ماهي النتيجة التي تبرزها هذه التجربة ؟



***الاجابة :***

* ينطلق غاز يمكن الكشف عن طبيعته باستعمال ورق أل PH التي يصير

 لونها ازرق ، دلالة على أن للغاز المنطلق طبيعة أساسية ( قاعدية ) ، كما

 أن رائحته تقترب من رائحة البيض الفاسد ، و عليه فان الغاز المنطلق هو

 غاز النشادر NH3 .

***النتيجة*** :

 نستنتج أن مصدر عنصر الازوت هو المادة العضوية ( البولة ) ، لأنه لا وجود لمادة أخرى في التجربة تحتوي على عنصر الازوت ( النيتروجين ) إلا البولة .

***المادة : علوم فيزيائية*** . 8

***المجال : المادة و تحولاتها .***

***الوحدة : مدخل للكيمياء العضوية .***

***الموضوع : الفحوم الهيدروجينية .***

***1 ـ تعريف*** :

هي كل الأنواع الكيميائية العضوية التي تتألف جزيئاتها من عنصري الكربون C و الهيدروجين H و صيغتها

 العامة CXHY .

 *امثلة* : غاز الميثان CH4 ، البنزين C6H6 .

***2 ـ السلاسل الفحمية للفحوم الهيدروجينية*** :

تصنف الفحوم الهيدروجينية إلى صنفين أساسيين و ذالك اعتمادا على بنية هيكلها .

* ***ا ـ السلاسل المفتوحة :***

تكون ذرات الكربون بشكل سلسلة مفتوحة و يمكن لهذه السلسلة ان تكون خطية او متفرعة .

***أمثلة :*** H H H H

 H C C C C H C C C C ( 1

 H H H H

 H H H H

 2 ) C C C C H C C C C H

 C H H H

 H C H

 H

* ***بـ ـ السلاسل المغلقة :***

تكون ذرات الكربون مرتبطة فيما بينها مشكلة حلقة . H H

***امثلة :***

***البنزين C6H6 :*** C C

 H C C H

 C C

 H H

***الهكسان الحلقي C6H12 :***

 H H H H

 C C

 H C C H

 H H

 C C

 H H H H

***نشاط :***

نعتبر الغازات العضوية التالية . الإيثان C2H6 ، الايثلين C2H4 ، الاستلين C2H2 .

* 1 ـ اكتب صيغها المفصلة و ماذا تلاحظ ؟
* 2 ـ هل الذرات C و H تحقق قاعدتي الثنائية و الثمانية الاليكترونية ؟
* 3 ـ ماذا تلاحظ على الروابط C و C ، في كل جزيء ؟
* 4 ـ ماهو عدد الروابط التكافئية في كل جزيء ؟

***الإجابة :***

* ***1 ـ كتابة الصيغ المفصلة.***

الإيثان C2H6 : C C

الايثلين C2H4: C C

الاستلين C2H2 : C C

نلاحظ أن جزيء الإيثان C2H6 يتواجد في الفضاء أي في ثلاثة أبعاد 3D لاحتوائه على روابط تكافئية بسيطة فقط .

أما جزيء الايثلين C2H4يتواجد في مستوي أي في بعدين 2D بسبب احتوائه على رابطة مزدوجة ( مضاعفة ) .

أما جزيء الايثلين C2H4يتواجد على خط مستقيم أي ببعد واحد 1D ، بسبب احتوائه على رابطة ثلاثية .

* 2 ـ نعم تحقق قاعدتي الثنائية و الثمانية الاليكترونية .
* 3 ـ الروابط C و C في كل جزيء .

في الإيثان C2H6 رابطة تكافئية بسيطة .

في الايثلين C2H4 رابطة تكافئية مضاعفة ( مزدوجة ) .

في الاستلين C2H2 رابطة تكافئية ثلاثية .

* 4 ـ عدد الروابط التكافئية في كل جزيء :

في جزيء الإيثان C2H6 توجد 7 روابط تكافئية بسيطة من النوع σ .

في جزيء الايثلين C2H4 توجد 6 روابط تكافئية بسيطة من النوع σ و رابطة من النوع π .

في جزيء الاستلين C2H2توجد 5 روابط تكافئية بسيطة من النوع σ و رابطتين نت النوع π .

***3 ـ الكتابة الطوبولوجية للفحوم الهيدروجينية*** :

* ***أ ـ الهيكل الكربوني ( الفحمي ):*** H H H

هو تمثيل للسلسلة الكربونية للفحم الهيدروجيني .

مثال 1 C3H8 : C C C CH3 CH2 CH3 H C C C H

 H H H

 ***مثال 2 C4H10 :***

 H H H

 H C C C H C C C

 C H H

 H C H

 H

 ***مثال 3 C3H6 :***  H H H

 C C C CH3 CH2 CH2 H C C C H

 H H

* ***بـ ـ تعريف الكتابة الطوبولوجية :***

هي تمثيل رمزي للهيكل الكربوني للجزيء و ذالك بتمثيل الروابط الكربونية فقط دون كتابة رمز عنصر الكربون ، وهي اصطلاحا عبارة عن خط منكسر مكون من قطع مستقيمة ، حيث بداية أو نهاية قطعة أو التقاء قطعتين أو أكثر توافق موقع ذرة كربون .

***مثال 1 C3H8***

 C C C

***مثال 2 C4H10 :***

C C C

 C

 ***مثال 3 C3H6*** :

 C C C

***تطبيق :***

أنجز الكتابة الطوبولوجية للجزيء C5H12.

الحل :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| الكتبة الطوبولوجية | الهيكل الكربوني | الصيغة نصف المفصلة |
|  |  |  |

***المادة : علوم فيزيائية*** . 9

***المجال : المادة و تحولاتها .***

***الوحدة : مدخل للكيمياء العضوية .***

***الموضوع : التسمية حسب توصيات IUPAC .***

***1 ـ مقدمة*** :

الفحوم الهيدروجينية CXHY تقسم الى صنفين هما :

* مركبات مشبعة و هي التي تحتوي على روابط تكافئية بسيطة فقط .
* و مركبات غير مشبعة و ذالك لاحتوائها على رابطة مزدوجة او ثلاثية واحدة على الاقل .

***2 ـ الالكانات . les alcanes*** :

* ***أ ـ صيغتها العامة*** :

تنتمي للفحوم الهيدروجينية المشبعة لاحتوائها على روابط بسيطة

وصيغتها العامة من الشكل . CnH2n+2 .

***امثلة :*** CH4 ، C2H6 ، C3H8 .

* ***بـ ـ التسمية*** :

 يتكون اسم الالكان من جزئين .

 *الجزء الاول* : من أصل إغريقي وهو يعبر عن عدد ذرات الكربون في المركب .

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| عدد ذرات الكربون | C | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| الاسم الاتيني | méth | éth | prop | But | pent | Hex |
| الاسم بالعربية | ميث | ايث | بروب | بوت | بنت | هكس |

 *الجزء الثاني* : هو لاحقة مشتركة لكل الالكانات و تعبر عن انتمائها للعائلة وهو ( آن . ane ) .

***امثلة :***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| صيغة المركب | الاسم بالعربية | الاسم الاتيني |
| CH4 | ميثان | méthane |
| C2H6 | ايثان | éthane |
| C3H8 | بروبان | propane |
| C4H10 | بوتان | butane |
| C5H12 | بنتان | pentane |
| C6H14 | هكسان | hexane |

***3 ـ الجذور الالكيلية*** :

* ***أ ـ صيغتها العامة :***

تشتق صيغتها من الالكانات و هذا بحذف ذرة هيدروجين واحدة من الالكان .

 و عليه صيغة الجذر الالكيلي هي R = CnH2n+1 .

* ***بـ ـ تسميتها :***

تشتق تسميتها من اسم الالكان الموافق و ذالك بحذف اللاحقة ( آن . ane ) و استبدالها باللاحقة ( ايل . yle ) .

***امثلة :***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| الجذر الالكيلي | الاسم بالعربية | الاسم اللاتيني |
| CH3 ــ | ميثيل | méthyle |
| C2H5 ــ | ايثيل | èthyle |
| C3H7 ــ | بروبيل | propyle |
| C4H9 ــ | بوتيل | butyle |

***4 ـ تسمية الالكانات ذات السلاسل المفتوحة حسب IUPAC :***

 1. نكتب الصيغة المنشورة للمركب المعني .

 2. نختار أطول سلسلة كاربونية في الصيغة .

 3. نرقم ذرات الكربون انطلاقا من الطرف الأقرب إلى الجذر .

 4. إذا كانت السلسلة الأساسية تحتوي على جذر ، يكتب اسم المركب بالأحرف اللاتينية و توضع من اليسار إلى

 اليمين المعلومات التالية :

 ( اسم السلسلة الرئيسية ) ( اسم الجذر ) ( ــ ) ( رقم الكربون الحامل للجذر )

 5. إذا كانت السلسلة الأساسية تحتوي على جذرين أو أكثر .

 ــ نرقم السلسلة الرئيسية بالطريقة السابقة ، و تسمى الجذور وفق الأسبقية الأبجدية اللاتينية لأسمائها مع وضع

 فاصلة بعد اسم كل جذر .

***امثلة :***

* بنتان . pentane . CH3 CH2 CH2 CH2 CH3
* 2 ــ مثيل بوتان . 2 – méthyl butane . CH3 CH2 CH CH3

 CH3

* *ملاحظة* : في حالة وجود جذرين نقم بحيث يكون مجموع العددين المحددين لموقعي الجذرين اقل ما يمكن .

 CH3

 2 ــ 3 ثنائي مثيل بنتان . 2 ,3 - di méthyl pentane CH3 CH2 CH CH CH3

 CH3 CH3

* CH3  CH2  CH CH2 CH CH3

 CH2 CH3

2 ـ مثيل 4 ايثيل هكسان . 2 ­­– méthyle 4 – éthyl hexane.

***5 ـ الالسانات . Les alcènes :***

* ***أ ـ صيغتها العامة :***

هي فحوم هيدروجينية غير مشبعة لاحتوائها على رابطة مزدوجة واحدة .

 وصيغتها العامة : CnH2n .

***أمثلة .*** C2H4 ـ C3H6 ـ C4H8 .

* ***بـ ـ التسمية :***

لتسميتها نختار أطول سلسلة كربونية تحتوي على الرابطة المزدوجة ، و نرقم من الجهة التي يأخذ فيها الفحم الذي يحتوي الرابطة المزدوجة اقل رقم ممكن ، و تنتهي تسميتها باللاحقة ( إن ، ene ) .

***أمثلة :***

* بوت 2 ـ ان . but 2 – ene . CH3  CH CH CH3
* بوت 1 ـ ان . but 1 – ene . CH2 CH CH2 CH3
* 4 ـ ميثيل بنت 2 ـ ان . CH3 CH CH CH CH3

4 – méthyl pent 2 - ene CH3

* ***ملاحظة :***

إذا كان للمركب مماكب واحد فإننا لا نرقم موقع الرابطة المزدوجة .

 مثال : C3H6 .

 بروبن . propene . CH3 CH CH2

***6 ـ الالسينات . les alcynes .***

* ***أ ـ صيغتها العامة :***

هي فحوم هيدروجينية غير مشبعة لاحتوائها على رابطة لاحتوائها على رابطة ثلاثية .

 وصيغتها العامة . CnH2n -2

***امثلة*** : C2H2 C3H4 C4H6

* ***بـ ـ التسمية :***

نختار أطول سلسلة كربونية تحتوي الرابطة الثلاثية ، و نرقم بحيث يأخذ الفحم الذي توجد به هذه الرابطة اصغر رقم ممكن ، و تنتهي تسميتها باللاحقة ( ين . yne ) .

***امثلة*** :

* بوت 1 ـ ين . but 1 – yne CH3  CH2 C CH
* 4 ميثيل بنت 1 ـ ين . 4 – méthyl pent 1 – yne CH3  CH CH2  C CH

 CH3

* بروبين . propyne CH3 C CH

***تطبيق*** :

اكتب و سمي كل مماكبات المركبات العضوية التالية . C5H8  C5H10 C5H12 .

***المادة: علوم فيزيائية*** . 10

***المجال : المادة و تحولاتها .***

***الوحدة : مدخل للكيمياء العضوبة .***

***الموضوع : بعض العائلات الاخرى*** .

***1 ـ الكحولات*** :

* ***أ ـ تعريف*** :

هي مركبات عضوية اكسجينية تحتوي على مجموعة الهيدروكسيل OH ــ .

* ***بـ ـ صيغتها:***

من الشكل . R OH

 حيث R = CnH2n+1 جذر الكيلي .

*أمثلة* : CH3  OH C2H5 OH

* ***جـ ـ تسميتها*** *:*

تسمى بإضافة اللاحقة ( ول . ol ) إلى نهاية اسم الالكان الموافق .

*أمثلة* :

 الكان الكانول

 méthane CH4 méthanol CH3  OH

ethane C2H6 ethanol C2H5 OH

***ملاحظة :***

اذا كان هناك ضرورة للترقيم أثناء التسمية نختار أطول سلسلة فحمية تحتوي المجموعة المميزة الهيدروكسيل OH ــ بحيث يأخذ الفحم الوظيفي اقل رقم .

***امثلة*** :

* بروبان 1 ـ ول . propan 1- ol CH3 CH2 CH2  OH
* بروبان 2 ـ ول . propan 2 – ol CH3 CH CH3

 CH3

* 2 ـ ميثيل بوتان 1 ـ ول . 2- méthyl butan 1 – ol CH3 CH2 CH CH3

 CH3 CH2 OH

* CH3  C CH3

 2 ـ مثيل بروبان 1 ـ ول . 2 – méthyl butan 1 – ol

 OH

***ملاحظة هامة:***

 الصيغة المجملة للكحولات هي . CnH2n+2O

* ***د ـ اصناف الكحولات :***

 تقسم الكحولات إلى ثلاثة أصناف .

*الكحولات الأولية* : R CH2 OH

 *الكحولات الثانوية* : R1 CH OH

 R2 R1

 *الكحولات الثالثية* : R2 C OH

 R3

***تطبيق*** :

 اكتب كل مماكبات الكحول C4H10O مع تسميتها و تحديد صنفها .

***2 ـ الالديهيدات*** :

* ***أ ـ تعريف*** : O

 هي مركبات عضوية اكسجينية تحتوي المجموعة المميزة ( C H ) .

* ***بـ ـ صيغتها*** : O

 من الشكل . C H R

 حيث R = CnH2n+1 جذر الكيلي

* ***جـ ـ التسمية*** :

 تنتهي باللاحقة ( آل . al ) ، و إذا كان هناك ضرورة للترقيم فان الفحم الوظيفي يأخذ دوما الرقم 1 .

***امثلة :***

* O

 C H CH3 اثانال . éthanal

* O

 C H CH2 CH3 بروبانال . propanal

* O

 C H CH CH2 CH3 3 ـ ميثيل بوتانال . 3 – méthyl butanal

 CH3

***3 ـ* *الكيتونات***

* ***أ ـ تعريف*** : O

 هي مركبات عضوية اكسجينية تحتوي المجموعة المميزة ( C )

* ***بـ ـ صيغتها:***

 O

 من الشكل . C R2 1R

 حيث 1R و R2 جذرين الكيليين

* ***جـ ـ التسمية :***

تنتهي تسميتها باللاحقة ( ون . one ) ، و إذا كان هناك ضرورة للترقيم يأخذ الفحم الوظيفي اقل رقم ممكن .

***أمثلة*** : O

 CH3 C CH3 بروبانون . propanone

 O

 CH3 CH2 C CH3 بوتانون . butanone

 O

 CH3 CH2 CH2 C CH3 بنتان 2 ـ ون . pentan 2 - one

***ملاحظة هامة*** :

الصيغة العامة للالديهيدات و الكيتونات واحدة وهي من الشكل . CnH2nO .

***تطبيق*** : اكتب مماكبات المركب C4H8O ، مع تحديد غالى إلى مجموعة ينتمي ؟

***الحل :***

 الالديهيدات : O

 CH3CH2CH2 C H بوتانال . butanal

 O

 CH3CH C H 2 ـ ميثيل بروبانال . 2 – mèthyl propanal

 CH3

 O

 الكيتونا ت : CH3CH2 C CH3 بوتانون . butanone

***4 ـ الأحماض الكربوكسيلية*** :

* ***أ ـ تعريف*** : O

هي مركبات عضوية اكسجينية تحتوي المجموعة المميزة الكربوكسيل ( C OH )

* ***بـ ـ صيغتها*** : O

 من الشكل . R C OH

* ***جـ ـ التسمية*** :

تنتهي تسميتها باللاحقة ( ويك . oïque ) ، و إذا كان هناك ضرورة للترقيم فان الفحم الوظيفي يأخذ دوما

 الرقم 1 ، ويسبق الاسم دوما بكلمة ( حمض ) .

***امثلة*** :

 O

C OH H حمض ميثانويك ( حمض النمل ) . acide mèthanoïque

 O

C OH CH3 حمض اثانويك ( حمض الخل ) . acide èthanoïque

 O

 C OH CH3 CH حمض 2 ـ ميثيل بروبانويك . acide 2 – mèthyl propanoïque

 CH3

***ملاحظة*** : الصيغة المجملة للأحماض العضوية .CnH2nO2 .

***تطبيق*** : اكتب مماكبات المركب C5H10O2 مع تسميتها ؟

الحل : CH3CH2CH2CH2 COOH pentanoïque acide

 CH3CH2CH COOH 2 – mèthyl butaoïque acide

 CH3

CH3CHCH2 COOH 3 – mèthyl butaoïque acide

 CH3 CH3

 CH3 C COOH ( 2 , 2 )- dimèthyl propanoïque acide

 CH3

***5 ـ الأمينات*** :

* ***أ ـ تعريف*** :

هي مركبات عضوية ازوتية تحتوي عنصر الازوت .

* ***بـ ـ صيغتها*** :

 من الشكل : R NH2 و صيغتها المجملة .CnH2n+3N

 حيث R = CnH2n+1 جذر الكيلي .

* ***جـ ـ تسميتها*** :

 تسمى باضافة كلمة ( أمين . amine ) إلى نهاية اسم الالكان الموافق .

***امثلة*** :

 CH3 NH2 ميثان امين . méthane amine .

 CH3 CH2  NH2 ايثان امين . ethane amine .

CH3 CH CH2 NH2 2ـ مثيل بروبان امين . 2- méthyl propane amine .

 CH3

***6 ـ الكشف عن بعض الانواع الكيميائية*** :

* ***أ ـ الكشف عن الاحماض*** : O

ضع في أنبوب اختبار كمية من محلول حمض الايثانويك ( حمض الخل ) CH3 C OH ، ثم ضف له قطرات من كاشف ازرق بروموتيمول BBT .

 ***الملاحظة :***

 ازرق بروموتيمول BBT لونه الطبيعي اخضر و عند

إضافة قطرات منه إلى الحمض السابق يصبح لونه اصفر .

***النتيجة :***

 للكشف عن الأحماض نستعمل كاشف ازرق بروموتيمول BBT

 الذي يتحول لونه من الأخضر إلى الأصفر .

* ***بـ ـ الكشف عن الأمينات :***

ضع في أنبوب اختبار حجما من محلول ميثان أمين méthane amine CH3 NH2 ، ثم ضف له قطرات من كاشف ازرق بروموتيمول BBT .

***الملاحظة:***

 يصير اللون ازرق .

***النتيجة :***

 للكشف عن الأمينات نستخدم كاشف ازرق بروموتيمول BBT ذي

 اللون الأخضر و الذي يصير ازرق .

 الأمينات تلعب دور الأسس .

* ***جـ ـ الكشف عن الالديهيدات*** : O

ضع في أنبوب اختبار حجما من محلول ميثانال méthanal H C H ، ثم ضف له قطرات من كاشف محلول فهلنج .



***الملاحظة :***

 يصير اللون احمر اجري

***النتيجة*** :

 للكشف عن الالديهيدات نستخدم كاشف محلول فهلنج الذي يصير لونه احمر اجري .

* ***د ـ الكشف عن الكيتونات*** : O

ضع حجما من محلول بروبانون propanone CH3 C CH3 ، ثم ضف له قطرات

 من كاشف DNPH .

***الملاحظة :***

 يصير اللون اصفر برتقالي .

***النتيجة :***

 للكشف عن الكيتونات نستعمل كاشف DNPH ذي اللون الأصفر الذي يتحول

 إلى الأصفر برتقالي

.

* ***هـ ـ الكشف عن الكحولات :***

ضع في أنبوب اختبار حجما من الايثانول CH3CH2OH ، ثم ضف له قطرات من محلول

 برمنغنات البوتاسيوم KMnO4 .

***الملاحظة*** :

 بعد التسخين قليلا يصير المزيج عديم اللون .

***النتيجة :***

 للكشف عن الكحولات نستخدم كاشف برمنغنات البوتاسيوم KMnO4 .

***المادة : علوم فيزيائية*** . 11

***المجال : المادة و تحولاتها .***

***الوحدة : مدخل الى الكيمياء العضوية .***

***الموضوع : تاثير السلسلة الفحمية على الخواص الفيزيائية .***

***1 ـ تاثير السلسلة الفحمية على انحلال الكحولات في الماء :***

* *تجربة :*

خذ 4 اربعة انابيب اختبار وضع في كل انبوب 10ml من الماء المقطر ، ثمّ ضف الى كل انبوب 2 ml من الكحولات التالية .

 ميثانول Mèthanol CH3 OH

 ايثانول èthanol CH3CH2 OH

 بنتان - 1 - ول pentan -1-ol CH3CH2CH2CH2CH2 OH

 بوتان -1- ول butan -1-ol CH3CH2CH2CH2 OH

1. ماذا تلاحظ ؟
2. ماذا تستنتج ؟

*الحل :*

1. الملاحظة :

ــ في الانبوب الاول يمتزج الميثانول مع الماء و كذلك الحال بالنسبة للايثانول الموجود في الانبوب الثاني .

ــ بينما في الانبوبين الثالث و الرابع نلاحظ عدم امتزاج ااكحولين بنتان - 1 - ول و بوتان -1- ول مع الماء .

1. النتيجة :

الكحولات التي تحتوي عدد ذرات كربون كبير لا تنحل في الماء .

أي ان لعدد ذرات الفحم علاقة بالانحلالية .

***2 ـ تاثير السلسلة الفحمية على درجة غليان الانواع الكيميائية :***

* *نشاط :*

اليك جدولا يحتوي على درجة غليان بعض الانواع العضوية عند الضغط p = 1.013 bar .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| الكحول الاولي R OH | درجة غليان الالكان الخطي | الالكان الخطي |
| 65 | 131.7- | Mèthane |
| 78 | 88.6- | Ethane |
| 97 | 42.1- | Propane |
| 107 | 0.5- | Butane |
| 138 | 36.1 | pentane |
| 158 | 68.7 | Hexane |

1. قارن درجة غليان الالكانات فيما بينها و كذلك الكحولات فيما بينها ؟
2. قارن درجة غليان الالكانات و الكحولات ؟
3. ارسم في نفس المعلو البيانات θ = ƒ ( n ) حيث n عدد ذرات الفحم و θ درجة الغليان الك عائلة ؟
4. اقترح تجربة تمكن الفصل بين Hexane و Hexan-1-ol ؟

*الحل :*

1. نلاحظ من الجدول ان درجة الغليان تزداد بزيادة عدد ذرات الكربون في النوع الكيميائي الواحد .
2. تتغير درجة الغليان من نوع كيميائي لاخر ، اذ نلاحظ من الجدوا ان درجة غليان الكحولات اكبر من درجة غليان الالكانات الموافقة .

***3 ـ المرور من مجموعة الى اخرى :***

* + *أ ـ نزع الماء من الكحول :*

ينتج عن نزع الماء من الكحول ألسان CnH2n .

 *مثال :*

 نزع الماء من الايثانول CH3CH2OH ينتج عنه الايثن èthene C2H4 حسب المعادلة .

 Al2O3

 CH3CH2OH CH2 CH2 + H2O

 400°C

* + *بـ ـ اماهة ألسان CnH2n :*

ينتج عن اماهة الألسانات ، كحولات و ذلك بضم الماء H2O في وجود وسيط و درجة حرارة .

 CnH2n+1OH H2O + CnH2n

 *مثال :*

 CH2 CH2 + H OH CH3CH2 OH

* + *جـ ـ الاكسدة المقتصدة :*

التجربة الاولى : ( المؤكسد بنقصان ) :

ناخذثلاثة انابيب اختبار ، نضع في الاول 1ml من propan-1-ol و في

 الثاني 1ml من propan-2-ol و في الثالث 1ml من 2-Mèthylpropan-2-ol ، ثم نضيف الى كل انبوب 2ml من محلول برمنغنات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريت .

ــ ماذا يحدث في كل انبوب ؟

ــ كيف تفسر زوال اللون البنفسجي في الانبوبين الاول و الثاني ؟

ــ كيف يمكن الكشف عن النواتج في الانبوبين الاول و الثاني ؟

*التجربة الثانية : ( المؤكسد بزيادة ) :*

نعيد نفس التجربة السابقة باضافة 6ml من محلول برمنغنات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريت الى كل انبوب .

ــ اجب على نفس الاسئلة السابقة ؟

ــ ضع جدول تقدم فيه النتائج المتحصل عليها في التجربتين السابقتين ؟

*الحل :*