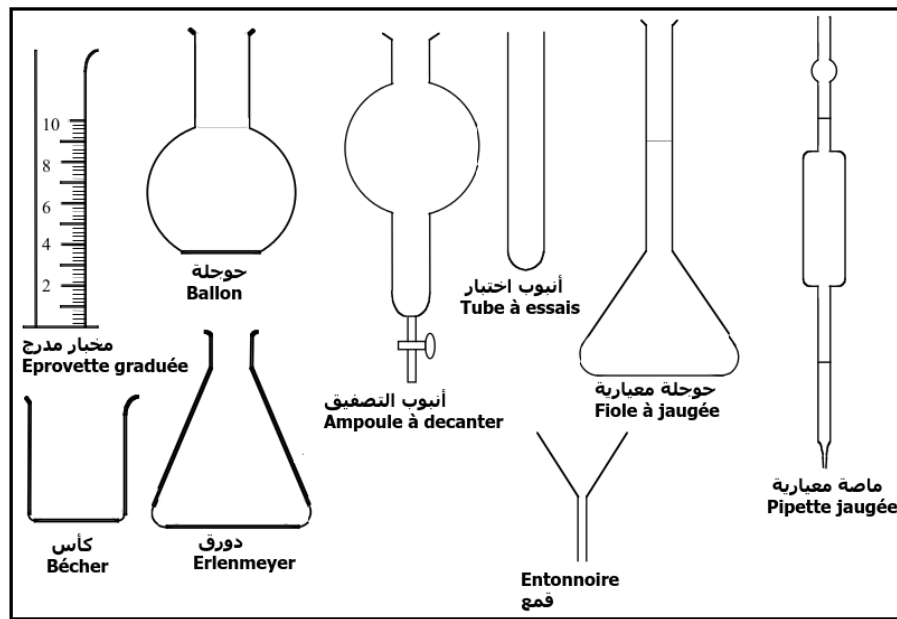


## الترتيب الدوري المبسط للعناصر الكيميائية

هيدروجين ${}^1_1H$ $K^1$								هيليوم ${}^2_2He$ $K^2$
ليثيوم ${}^3_3Li$ $K^2L^1$	بيريليوم ${}^4_4Be$ $K^2L^2$		بور ${}^5_5B$ $K^2L^3$	كربون ${}^6_6C$ $K^2L^4$	الأزوت ${}^7_7N$ $K^2L^5$	أوكسجين ${}^8_8O$ $K^2L^6$	فلور ${}^9_9F$ $K^2L^7$	نيون ${}^{10}_{10}Ne$ $K^2L^8$
صوديوم ${}^{11}_{11}Na$ $K^2L^8M^1$	مغنيزيوم ${}^{12}_{12}Mg$ $K^2L^8M^2$		ألومنيوم ${}^{13}_{13}Al$ $K^2L^8M^3$	سيليسيوم ${}^{13}_{13}Si$ $K^2L^8M^4$	فوسفور ${}^{15}_{15}$ $K^2L^8M^5$	كبريت ${}^{16}_{16}S$ $K^2L^8M^6$	كلور ${}^{17}_{17}Cl$ $K^2L^8M^7$	أركون ${}^{18}_{18}Ar$ $K^2L^8M^8$

## الأواني الزجاجية



## علامات أخطار بعض المواد الكيميائية



## الأنواع الكيميائية : تمارين

## تمرين 1

- 1 - عرف النوع الكيميائي العضوي .
- 2 - عرف النوع الكيميائي الطبيعي .
- 3 - تحمل لصيقة منتج استهلاكي المعلومات التالية :
- ماء - مواد ذهنية - مواد حافظة - ملونات - نكهات - ملح .
- أجرد الأنواع الكيميائية الطبيعية والمصنعة .

## تمرين 2

- نقرأ على لصيقة تعريفية لأحد المشروبات الغازية المعلومات التالية :
- 1 - حمض الستريك - فيتامين C - ماء - الغليكويز - ليمونين .
  - 2 - حدد الأنواع الكيميائية الممكن التعرف عليها بواسطة الحواس .
  - 3 - هل المشروب حمضي أم قاعدي ؟ كيف يمكن التحقق من ذلك ؟
  - 4 - كيف يمكن إبراز مادة الغليكويز في المشروب ؟
  - 5 - أذكر رائزا يكشف عن وجود الماء في المشروب ؟
  - 5 - علما أن الغاز المذاب في المشروب ثنائي أوكسيد الكربون ، صف بإيجاز كيف نتحقق من طبيعة هذا الغاز

## تمرين 2



السيكلوهيكسان  $C_6H_{12}$   
 $M=84,16g/mol$   
 $P.E=80^\circ C$   
 $P.F=6,5^\circ C$   
 $d=0,78$   
 99%

نجد على لصيقة قنينة السيكلوهيكسان ، وهو مذيب عضوي ، المعلومات جانبه :  
 1 - ما الاحتياطات اللازم اتخاذها أثناء استعمال السيكلوهيكسان ؟  
 2 - حدد الحالة الفيزيائية التي يوجد عليها السيكلوهيكسان عند درجة الحرارة  $25^\circ C$  وتحت الضغط الجوي .  
 3 - عَلامَ تدل المعلومة 99%  
 4 - 4 - حجم السيكلوهيكسان الموجود في القنينة هو  $V = 1l$ . أحسب كتلته عند درجة  $25^\circ C$ .

## استخراج وفصل الأنواع الكيميائية والكشف عنها وتضييعها

## استخراج وفصل الأنواع الكيميائية والكشف عنها .

## تمرين 1

نستخلص زيت عطر القرنفل بعملية التقطير المائي . ولفصل زيت العطر عن الطور المائي للقطارة نضيف ثنائي كلوروميثان .  
 1 - وضح بإيجاز مبدأ التقطير المائي .  
 2 - ما هو دور ثنائي كلوروميثان ؟  
 3 - كيف يتم الحصول على الطور العضوي المكون من ثنائي كلوروميثان وزيت العطر ؟

## تمرين 2

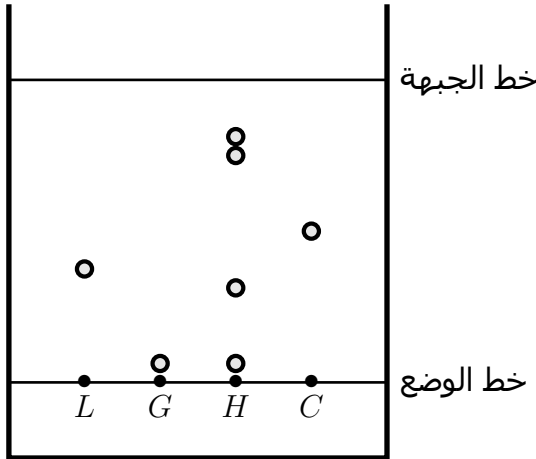
المانتون menthone مادة معطرة تستخرج من النعناع . لاستخراجها يتم في البداية تحضير محلول مائي يحتوي على المانتون ، ثم يتم وضع المحلول في أنبوب تصفيق مع كمية من مذيب عضوي . يضم الجدول بعض المعطيات الخاصة بالمواد المستعملة في هذا الاستخراج :

المذيب	الامتزاج مع الماء	ذوبانية المانتون	الكثافة
الماء		ضعيفة	
التولوين	لا	شديدة	0,87
الإيثانول	نعم	شديدة	0,79

1 - ما هي العملية التي يمكنك اقتراحها للحصول على محلول مائي يحتوي على النوع الكيميائي المانتون ؟ ضع تبيانه لتوضيح هذه العملية . هل الخليط المحصل عليه متجانس ؟ علل الجواب .  
 2 - في مرحلة التصفيق نستعمل مذيب جيد لاستخراج مادة المانتون . ما هو دور المذيب ؟ باعتمادك على معطيات الجدول أعلاه ، حدد المذيب المناسب لهذه العملية مع تبرير اختيارك .  
 3 - بواسطة تبيانه بسيطة حدد الطور الطافي في أنبوب التصفيق .  
 4 - أذكر الكيفية التي يتم بها فصل مادة المانتون في هذه العملية .

## تمرين 3

لتأكد من مكونات مادة زيتية نقوم بإنجاز تحليل كروماتوغرافي على طبقة رقيقة وباستعمال مذيب ملائم . بما أن الأنواع الكيميائية التي تحتوي عليها المادة الزيتية المدروسة لا لون لها نقوم بعملية الإظهار وذلك بغمر الكروماتوغرام في حوض يحتوي على محلول قادر على إظهار هذه البقع .  
نضع على الصفيحة : قطرة من المادة الزيتية المدروسة ( H ) ، قطرة من لينالول ( L ) ، قطرة من جيرانيول ( G ) ، قطرة من سيترال ( C ) . فنحصل على الكروماتوغرام التالي :



1 - ذكر بمبدأ التحليل الكروماتوغرافي . أذكر بعض التقنيات المستعملة في عملية إظهار التحليل الكروماتوغرافي .

2 - ما هي المكونات التي تم الكشف عنها ؟

3 - أحسب النسبة الجبهية لكل من لينالول و جيرانيول و سيترال . رتب هذه الأنواع الكيميائية حسب الذوبانية في الطور المتحرك .

4 - كم نوع كيميائي يوجد في المادة الزيتية المدروسة ؟ علل جوابك

5 - ما هي المعلومات الإضافية التي يمكن استنتاجها من خلال الكروماتوغرام ؟ علل جوابك

## تمرين 4

لتحضير الأسبرين **نسخن بالإرتداد** خليطا مكون من حمض الساليسيليك وأندريد الإيثانويك . بعد انتهاء التفاعل تُمكن إضافة الماء إلى الخليط المتفاعل من ظهور بلورات بيضاء **للأسبرين غير الخالص** .

1 - ما فائدة التسخين بالإرتداد خلال تصنيع الأسبرين ؟

2 - كيف يمكن فصل بلورات الأسبرين عن الخليط الناتج ؟

للتحقق من أن البلورات المحصل عليها تحتوي فعلا على الأسبرين ، نجز التحليل الكروماتوغرافي على **طبقة رقيقة** حيث نضع عند :

**النقطة A** : قطرة من الأسبرين كشاهد

**النقطة B** : قطرة من محلول الأسبرين المصنع

**النقطة C** : قطرة من حمض الساليسيليك

نلاحظ على مخطط الكروماتوغرافي أن القطرة B تنقسم إلى بقعتين ، إحداهما نسبتها الجبهية 0,75 بينما النسبة الجبهية الأخرى 0,90 .

نعطي النسبة الجبهية للأسبرين 0,75 والنسبة الجبهية لحمض الساليسيليك 0,90

3 - استنتج مما سبق نوع الشوائب الموجودة في الأسبرين المصنع .

4 - أذكر تقنية أخرى تُمكن من التحقق من أن النوع المصنع هو الأسبرين فعلا .

## تمرين 5

ينتج عطر الياسمين أو إثنانوات البنزيل Ethanouate benzyle عن تفاعل حمض الإيثانويك Acide éthanoïque وكحول البنزيليك Alcool de benzylique . نجز هذا التفاعل بطريقة التسخين بالارتداد . نمزج 30ml من حمض الإيثانويك و 20ml من كحول البنزيليك

1 - أعط تبيانة التركيب التجريبي .

2 - باستعمال معطيات الجدول أسفله ، أحسب كتلة كل من حمض الإيثانويك وكحول البنزيليك المستعملين

3 - عند نهاية التفاعل ، نحصل على طورين :

أ - ما العدة التجريبية المستعملة لفصل هذين الطورين ؟

ب - كيف يتم فصلهما ؟ علل جوابك

4 - كيف يمكن أن نتحقق من أن النوع الكيميائي المحصل عليه جسم خالص ؟

النوع الكيميائي	الذوبانية في الماء	الكثافة
حمض الإيثانويك	كلية	1,05
حمض البنزليك	ضعيفة	1,04
إثانات البنزيل	ضعيفة جدا	1,06

### نموذج الذرة

نعطي الشحنة الابتدائية :  $e = 1,6 \times 10^{-19} C$  ، كتلة البروتون :  $m_p = 1,67 \times 10^{-27} kg$

#### تمرين 1

نعتبر الذرات التالية ذرة الفلور ( $Z=9$ ) ذرة الكلور ( $Z=17$ )  
 1 \_ اعط البنية الإلكترونية لكل ذرة .  
 2 \_ ماذا تستنتج ؟

#### تمرين 2

تحتوي نواة ذرة الكبريت (S) على 16 نوترون وذات شحنة  $q = +2,56 \times 10^{-18} C$   
 1 \_ حدد العدد الذري لنواة هذه الذرة .  
 2 \_ ما هو عدد الكتلة A لهذه الذرة ؟  
 3 \_ أعط التمثيل الرمزي لنواة ذرة الكبريت .

#### تمرين 3

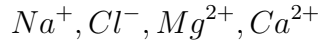
غالبا ما نستعمل في الفيزياء النووية وحدة الكتلة الذرية التي نرسم لها بالحرف u وتعرف ب 1/12 من كتلة ذرة كربون 12  
 نعتبر ذرة الألومنيوم  ${}_{13}^{27}Al$   
 1 \_ احسب كتلة الإلكترونات الموجودة في هذه الذرة بالوحدة u . تم قارنها مع كتلة الذرة .  
 2 \_ ما هو الخطأ النسبي الذي نرتكبه عندما نقبل أن كتلة الذرة مساوية لكتلة نواتها ؟  
 3 \_ احسب كتلة الإلكترونات الموجودة في 500g من الألومنيوم .  
 المعطيات :  $1u = 1,6605 \cdot 10^{-27} kg$   
 كتلة ذرة الألومنيوم  $m_{Al} = 26,981 \cdot u$

#### تمرين 4

نرمز لذرة ب  ${}^A_Z X$  بحيث أن عدد النويات A ضعف العدد الذري Z .  
 الشحنة الكلية لنواتها  $q = +2,72 \times 10^{-18} C$  .  
 1 \_ ما هو العدد الذري لنواتها ؟ إلى أي عنصر كيميائي تنتمي هذه الذرة ؟ استنتج عدد النويات A واعط التمثيل الرمزي لهذه الذرة  
 2 \_ أكتب البنية الإلكترونية للذرة X في حالتها الأساسية محدد الطبقة الخارجية . كم عدد الإلكترونات الذي تحتوي عليه هذه الطبقة ؟

#### تمرين 5

تشير لصيغة قارورة وصل إلى تواجد الأيونات التالية :



- 1 - أعط اسم كلا من هذه الأيونات
- 2 - عين عدد الإلكترونات التي اكتسبتها أو فقدتها الذرات الأصلية لهذه الأيونات .
- 3 - أعط البنية الإلكترونية لكل أيون .
- 4 - استنتج الطبقة الإلكترونية الخارجية لكل أيون

### تمرين 7

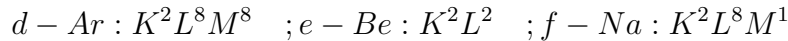
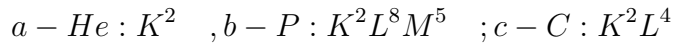
- صيغة حمض الفوسفوريك هي :  $H_3PO_4$  .
- 1 - أعط أسماء العناصر الكيميائية الموجودة في حمض الفوسفوريك .
  - 2 - أعط عدد ذرات كل عنصر كيميائي في جزيئة حمض الفوسفوريك
  - 3 - أحسب نسبة عدد ذرات كل عنصر في جزيئة حمض الفوسفوريك .

### تمارين حول الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية : الجزئيات والأيونات

#### الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية

### تمرين 1

نعطي البنية الإلكترونية للذرات التالية في حالتها الأساسية :



- 1 - حدد رقمي الدورة والمجموعة الموافقين لكل عنصر .
- 2 - ما العناصر التي تنتمي إلى نفس المجموعة ؟

### تمرين 2

- تحتوي ذرة عنصر كيميائي X ، في حالتها الأساسية ، على ثلاث إلكترونات في الطبقة الإلكترونية الخارجية .
- 1 - علما أن هذه الطبقة الإلكترونية هي L ، حدد البنية الإلكترونية لذرة العنصر X وعدده الذري Z
  - 2 - عين موضع هذا العنصر في الجدول الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية .
  - 3 - أعط اسم ورمز هذا العنصر .

### تمرين 3

- نعتبر ذرة X عددها الذري  $Z=14$  .
- 1 - أكتب البنية الإلكترونية لهذه الذرة .
  - 2 - حدد رقم المجموعة ورقم الدورة للعنصر X في الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية .
  - 3 - استنتج اسم ورمز هذا العنصر .

## الجزئيات

## التمرين 4

1 - حدد عدد الإلكترونات في الطبقة الخارجية للذرات ذات العدد الذري Z :

1, 6, 7, 8, 16, 17

2 - استنتج عدد الأزواج الرابطة وعدد الأزواج غير الرابطة للذرات المكونة للجزئيات التالية :

$H_2; N_2; Cl_2; O_2$

3 - مثل الجزئيات  $C_2H_4$  و  $C_2H_7N$  حسب نموذج لويس .

## التمرين 5

الصيغة الإجمالية لثنائي كلورو ميثان هي  $CH_2Cl_2$  والصيغة الإجمالية للكلوروفورم هي  $CHCl_3$ .

1 - أحسب عدد الروابط البسيطة في كل من جزيئة كلوروميثان وجزيئة الكلوروفورم .

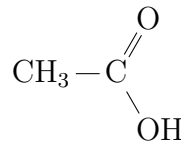
2 - أحسب عدد أزواج الإلكترونات الرابطة وعدد الأزواج الحرة في كل جزيئة .

3 - استنتج تمثيل لويس لكل جزيئة . (الصيغة المنشورة لكل جزيئة )

4 - استنتج تمثيل كرمل لجزيئة الكلوروفورم

## التمرين 6

يتكون الخل التجاري من محلول مائي لحمض الإيثانويك صيغته نصف المنشورة

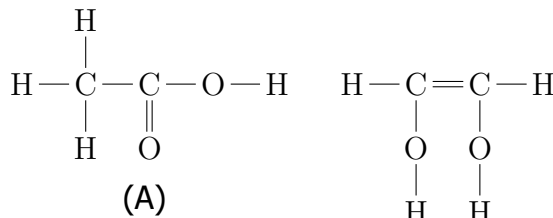


1 - أعط تمثيل نموذج لويس لجزيئة حمض الإيثانويك .

2 - بين أن ذرة الكربون وذرة الأوكسجين تحققان القاعدة الثنائية و الثمانية.

3 - حدد  $n_L$  عدد الأزواج الرابطة و  $n_{aL}$  عدد الأزواج غير الرابطة في جزيئة حمض الإيثانويك .

4 - ماذا يمكن القول عن الجزيئتين التاليتين (أ) و (ب) ؟



## التمرين 7

تحتوي الجزئيات التالية على روابط تساهمية ثلاثية .

الايثين  $C_2H_2$  و سيانور الهيدروجين  $HCN$ . أكتب الصيغ المنشورة لهاتين الجزئيتين .

### الأيونات

#### التمرين 8

الصيغة الإلكترونية لأيون يحمل شحنتين كهربائيتين موجبتين هي :



- 1 - إلى أي دورة وأي مجموعة ينتمي العنصر الكيميائي الموافق لهذا الأيون ؟ علل الجواب
- 2 - أعط اسم هذا العنصر .
- 3 - أكتب صيغة هذا الأيون

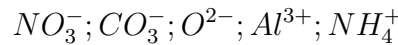
#### التمرين 9

أكتب صيغ المركبات الأيونية التالية :

كلورور الكالسيوم ، كلورور المغنيزيوم ، نترات الصوديوم ، نترات الكالسيوم ، أوكسيد المغنيزيوم ، كبريتات الأمونيوم ، كبريتور الألومينيوم .

#### التمرين 10

أحسب عدد البروتونات واستنتج عدد الإلكترونات في الأيونات التالية :

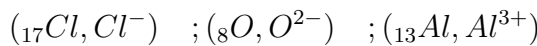


#### التمرين 11

- 1 - أيون كربونات يحمل شحنتين سالبتين ويتكون من ذرة كربون وثلاث ذرات أوكسجين .  
أكتب الصيغة الإجمالية لأيون الكربونات .
- 2 - أكتب الصيغة الإجمالية لكربونات الصوديوم .
- 3 - أيون الأمونيوم يحمل شحنة موجبة ويتكون من ذرة أزوت وأربع ذرات هيدروجين ، أكتب الصيغة الإجمالية لكلورور الأمونيوم .

#### التمرين 12

نعتبر الذرات والأيونات التالية



- 1 - حدد عدد الإلكترونات الموجودة في كل ذرة وفي كل أيون.
- 2 - أكتب الصيغة الإلكترونية بالنسبة لكل ذرة ولكل أيون.
- 3 - إلى أي دورة وإلى أي مجموعة تنتمي ذرة الأوكسجين وذرة الألومينيوم ؟
- 4 - حدد عدد الأزواج الرابطة بالنسبة لكل ذرة ولكل أيون.
- 5 - أكتب صيغ الأجسام الأيونية المكونة من عنصرين والممكن الحصول عليها انطلاقا من الأيونات  $O^{2-}$  و  $Cl^-$  و  $Al^{3+}$  . أعط أسماءها .



## تمارين حول كمية المادة

## تمرين 1

كتلة ذرة المغنيزيوم  $Mg$  هي :  $m(Mg) = 9,12 \times 10^{-23}g$   
 1 - أحسب عدد ذرات المغنيزيوم في عينة كتلتها  $m = 3,12g$   
 2 - أحسب كمية مادة المغنيزيوم لهذه العينة  
 نعطي  $N_A = 6,02 \times 10^{23}mol^{-1}$

## تمرين 2

يتكون العنصر الكيميائي البور في الحالة الطبيعية من النظيرين  $^{10}B$  (19,46%) و  $^{11}B$  (80,36%)  
 احسب الكتلة المولية الذرية لعنصر البور الطبيعي باعتبار أن كتلة مول واحد من  $^{10}B$  هي  $10,0129g$  وكتلة مول واحد من  $^{11}B$  هي  $11,0093g$ .

## تمرين 3

يتكون الكلور الطبيعي من النظيرين  $^{35}Cl$  نسبته المئوية 75,77% وكتلته المولية  $M = 34,969g/mol$  و  $^{37}Cl$  نسبته المئوية 24,23% وكتلته المولية  $M = 36,969g/mol$ .  
 نعتبر عينة تضم  $100mol$  من ذرات الكلور الطبيعي .  
 1 - حدد كمية مادة كل من الكلور 35 والكلور 37 المتواجدة في العينة .  
 2 - أحسب الكتلة المولية الذرية لعنصر الكلور ، وقارنها بالقيمة المعطاة في جدول الترتيب الدوري .

## تمرين 4 : الكتلة المولية الجزيئية

أتمم الجدول التالي بعد نقله إلى ورقة التحرير :

اسم الجزيئة	صيغتها	الكتلة المولية
الميثان		
الأمونياك		
ثنائي اوكسيد الكربون		
حمض الإيثانويك		
الساكاروز	$C_{12}H_{22}O_{11}$	
حمض الكبريتيك	$H_2SO_4$	
كبريتات الحديد II	$Fe(SO_4)$	

نعطي المتل المولية لبذرية التالية :

$$M(H) = 1g/mol \quad M(C) = 12g/mol \quad M(O) = 16g/mol \quad M(S) = 32g/mol$$

$$M(N) = 14g/mol \quad M(Fe) = 56g/mol$$

## التمرين 5 : حساب الحجم المولي لنوع كيميائي

1 - أحسب الكتلة المولية الجزيئية للماء .  
 2 - عند درجة الحرارة  $4^\circ C$  تشغل عينة من الماء السائل كتلتها  $m = 1,0g$  حجما  $V = 1,0cm^3$  . أحسب الحجم المولي للماء السائل عند درجة الحرارة  $4^\circ C$   
 3 - عند درجة الحرارة  $-10^\circ C$  تشغل عينة من الجليد كتلتها  $m = 1,0g$  حجما  $V = 1,1cm^3$  . أحسب الحجم المولي للجليد عند درجة الحرارة  $-10^\circ C$  .

## تمرين 6

نعطي الكتل الحجمية للسوائل التالية  $\rho(C_6H_6) = 0,88g/mol$  و  $\rho(H_2SO_4) = 1,8g/mol$

- 1 - أحسب كتلة 50ml لكل من حمض الكبريتيك ومن البنزن .
- 2 - حدد كمية المادة المتواجدة في  $3,0cm^3$  من كل سائل .
- 3 - أحسب الحجم الذي يشغله 1mol من البنزن والحجم الذي يشغله 0,8mol من حمض الكبريتيك .

## تمرين 7

يضم قرص واحد من الفينامين C كتلته 0,77g يحتوي على 500mg من حمض الأسكوربيك  $C_6H_8O_6$ .

- 1 - حدد كمية مادة حمض الأسكوربيك المتواجدة في قرص واحد للفينامين C .
- 2 - أحسب عدد الجزيئات  $C_6H_8O_6$  المتواجدة في القرص .
- 3 - أوجد قيمة النسب المئوية الكتلية لمختلف العناصر الكيميائية المكونة لحمض الأسكوربيك .
- 4 - أحسب النسبة المئوية الكتلية لحمض الأسكوربيك في قرص الأسبرين .

## تمرين 8

الكولسترول مادة دهنية توجد في الدم صيغة جزيئتها هي  $C_xH_{2x-8}O$  بحيث أن  $x$  عدد صحيح طبيعي . تتراوح النسبة العادية لهذه المادة في الدم بين 1,40g/l و 2,2g/l .  
نعطي : الكتلة المولية للكولسترول  $M(C_xH_{2x-8}O) = 386g/mol$

- 1 - أحسب  $x$  واستنتج الصيغة الإجمالية لجزيئة الكولسترول .
- 2 - أعطت عملية تحليل دم شخص النتيجة التالية : الكولسترول 6,50mmol في لتر من الدم . بماذا تنصح هذا الشخص .

## تمرين 9

تحتوي قارورة على 700ml من غاز ثنائي الأوكسيجين عند درجة الحرارة  $t = 25^\circ C$  والضغط  $P = 1atm$

- 1 - أحسب كمية مادة ثنائي الأوكسيجين التي تحتوي عليها القارورة .
- 2 - استنتج كتلة ثنائي الأوكسيجين الموافقة لهذه الكمية .

## تمرين 10

معادلة الحالة للغازات الكاملة هي :  $PV = nRT$  بحيث أن P ضغط الغاز ب Pa و V حجم الغاز ب  $m^3$  و n كمية المادة بالمول و T درجة الحرارة بالكلفين (K) بحيث  $T = 273 + t^\circ C$  و R ثابتة الغازات الكاملة و تساوي  $R = 8,314Pa.m^3/K.mol$

- 1 - أحسب الحجم المولي لغاز كامل في الشروط العادية لدرجة الحرارة والضغط ( $t = 20^\circ C$  و  $P = 101325Pa$ )
- 2 - يتكون الهواء الذي نستنشق من التركيبة الحجمية التالية 1/5 من غاز ثنائي الأوكسيجين  $O_2$  و 4/5 من غاز ثنائي الأزوت  $N_2$  .
- 2 - 1 أحسب حجم كل من الغازين في غرفة حجمها  $90m^3$  .
- 2 - 2 أحسب كمية المادة لكل من الغازين في هذه الغرفة (في الشروط العادية لدرجة الحرارة والضغط)
- 2 - 3 استنتج كتلة كل من الغازين .

## تمرين 11

- تحتوي قارورة غير قابلة للتشويه ومحكمة السد سعتها  $V = 5,0l$  على خليط غازي مكون من  $0,150mol$  من غاز ثنائي الأوكسيجين و  $0,050mol$  من غاز ثنائي الأوزون .
- 1 - أحسب كمية مادة الخليط الغازي الذي تحتوي عليه هذه القارورة .
  - 2 - واستنتج قيمة الحجم المولي في شروط التجربة .
  - 3 - حدد كتلة الخليط الغازي الموجود في القارورة .
  - 4 - ما هي الكتلة الحجمية لهذا الخليط ؟

### تمرين 12 : تحديد الصيغة العامة لغاز مجهول

- تحتوي قارورة A محكمة السد وغير قابلة للتشويه حجمها الداخلي  $V_A = 0,80l$  على غاز البروبان  $C_3H_8$  كتلته  $m = 1,41g$
- 1 - أحسب كمية مادة البروبان التي تحتوي عليها القارورة A
  - 2 - أحسب الحجم المولي لهذا الغاز في شروط التجربة .
  - 3 - في نفس هذه الشروط لدرجة الحرارة والضغط قارورة B محكمة السد وغير قابلة للتشويه حجمها  $V_B = 2V_A$  وتحتوي على غاز مجهول كتلته  $m_B = 3,71g$  . أوجد الكتلة المولية لهذا الغاز .
  - 4 - هذا الغاز ينتمي إلى مجموعة الألكانات صيغتها العامة تكتب على الشكل التالي :  $C_xH_{2x+2}$  بحيث أن  $x$  عدد صحيح موجب .
  - 5 - حدد الصيغة العامة لهذا النوع الكيميائي .

## تمارين حول التركيز المولي للأنواع الكيميائية في المحلول

### تمرين 1

نحصل على محلول مائي لكلورور الصوديوم NaCl بإذابة 2kg من بلورات كلورور الصوديوم في 15l من الماء المقطر ( نعتبر أن حجم المحلول يبقى ثابتا عند إضافة بلورات كلورور الصوديوم )  
أحسب التركيز المولي لهذا المحلول .

### تمرين 2

يعتبر الخل التجاري محلولاً مائياً لحمض الإيثانويك صيغته  $C_2H_4O_2$  أحسب التركيز المولي لجزيئات حمض الإيثانويك في هذا المحلول ، علماً أن 100ml من المحلول التجاري تحتوي على 7g من حمض الإيثانويك الخالص .

### تمرين 3

تحمل لاصقة قارورة محلول تجاري المعلومات التالية :

– الحجم  $V = 1l$

– الأمونياك  $NH_3$

– النسبة المئوية الكتلية للأمونياك 28%

– الكثافة  $d=0,95$

– الكتلة المولية  $M=17g/mol$

1 – ما هو اسم هذا المحلول التجاري وصيغته الكيميائية ؟

2 – ماذا تعني النسبة المئوية الكتلية للأمونياك ؟

3 – أحسب التركيز المولي لهذا المحلول S .

4 – نريد تحضير حجم  $V_1 = 500ml$  من المحلول التجاري S تركيزه  $C = 0,1mol/l$  .

4 – 1 ما اسم العملية التي بواسطتها يتم تحضير المحلول  $S_1$  ؟

4 – 2 أذكر الخطوات التجريبية التي يجب إتباعها للحصول على المحلول  $S_1$  مع تحديد الأدوات المختبرية التي

نحتاج إليها

4 – 3 أحسب حجم المحلول التجاري الذي يجب أخذه للحصول على المحلول  $S_1$  .

### تمرين 4

نستعمل مخبر مدرج من فئة 1, 0l ومحلول  $S_0$  للساكاروز  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . تركيزه المولي  $C_0 = 0,20mol/l$

1 – نضع 50ml من المحلول  $S_0$  في المخبر المدرج لتحضير محلول  $S_1$  تركيزه المولي  $C_1 = 5,0 \cdot 10^{-2}mol/l$  .  
إلى أي تدرجة يجب إضافة الماء المقطر .

2 – نريد تحضير محلول  $S_2$  حجمه 500ml ، وتركيزه المولي يساوي  $C_2 = 5,0 \cdot 10^{-2}mol$

حدد قيمة  $V_0$  الحجم الذي يجب أخذه من المحلول  $S_0$  لتحضير المحلول  $S_2$

### تمرين 5

لإعطاء بعض المشروبات الغازية مذاقا محمضا تضاف إليها مادة حمضية مشفرة بالرقم E330 ، وهي حمض الستريك  $C_6H_8O_7$ .

1 – أحسب الكتلة المولية الجزيئية لهذا الحمض .

2 – لدينا مشروب يحتوي على حمض الستريك ، بتركيز كتلي  $30g/l$  ، أحسب تركيزه المولي .

3 – يعلب هذا المشروب في أشكال وأحجام مختلفة .

أحسب كمية مادة حمض الستريك في علبة مشروب ذات حجم 30cl وقبينة مشروب ذات حجم 75cl .

## تمرين 6

- للحصول على محلول مائي لكبريتات الألومنيوم حجمه  $V = 250ml$ ، نذيب كتلة  $m = 17,1g$  من بلورات كبريتات الألومنيوم  $Al_2O_3$  في  $250ml$  من الماء.
- 1 - احسب الكتلة المولية لكبريتات الألومنيوم .
  - 2 - احسب التركيز المولي لمحلول كبريتات الألومنيوم .
  - 3 - ما هي الأنواع الكيميائية الأساسية الموجودة في المحلول ؟
  - 4 - احسب تراكيز هذه الأنواع الكيميائية .
  - 5 - تأكد من أن المحلول المائي محايداً كهربائياً .
- عطى :  $M(Al) = 27g/mol$   $M(O) = 16g/mol$

## تمرين 7

- تتوفر على محلولين مائين  $S_1$  و  $S_2$  لكبريتات النحاس لهما نفس التركيز المولي  $C = 5,0 \cdot 10^{-2} mol/l$  . تم تحضير المحلول  $S_1$  باستعمال كبريتات النحاس II اللامائي  $anhydre (CuSO_4)$  والمحلول  $S_2$  باستعمال كبريتات النحاس II خماسي التميح أو مميحة (  $penta hydraté (CuSO_4, 5H_2O)$  ) .
- 1 - ماذا تعني كلمة "اللامائي" ؟
  - 2 - احسب كتلة كل مذاب للحصول على حجم  $V = 1,0l$  من كل محلول .
- عطى :

$$M(Cu) = 63,5g/mol \quad M(S) = 32g/mol \quad M(O) = 16g/mol \quad M(H) = 1g/mol$$

## تمرين 8

- للحصول على خلاصة زيت الخزامى نستعمل طريقة التقطير المائي .
- 1 - ذكر بإيجاز بمبدأ هذه التقنية .
  - 2 - تحتوي خلاصة زيت الخزامى على عشرات الأنواع الكيميائية من بينها اللينالول  $C_{10}H_{18}O$  . في إحدى التجارب نحصل على  $250ml$  من خلاصة الزيت ، يمثل حجم اللينالول فيها نسبة 1% .
  - أ - ما هو حجم اللينالول المحصل عليه ؟
  - ب - علما أن كثافة اللينالول هي 0,87 استنتج كتلة اللينالول المحصل عليه .
  - ج - استنتج كمية مادة اللينالول .
  - د - احسب التركيز المولي للينالول في  $200ml$  من خلاصة زيت الخزامى .

## نمارين حول التفاعلات الكيميائية

## تمرين 1

- للحصول على ومضات آلة تصوير يحرق المصور قطعة من المغنيزيوم  $Mg$  في الهواء . فيتفاعل المغنيزيوم مع غاز ثنائي الأوكسجين الموجود في الهواء ليعطي أوكسيد المغنيزيوم  $MgO$  .
- 1 - أكتب المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل ووازنها .
  - 2 - يتم الإحترق الكامل لقطعة المغنيزيوم كتلتها  $m = 2,0g$  .
  - 2 - 1 احسب كمية مادة المغنيزيوم المحترق .
  - 2 - 2 احسب قيمة التقدم الأقصى للتفاعل .
  - 2 - 3 استنتج كمية مادة كل من غاز ثنائي الأوكسجين المتفاعل وأوكسيد المغنيزيوم الناتج .
  - 2 - 4 احسب كتلة أوكسيد المغنيزيوم الناتج .
  - 2 - 5 احسب حجم غاز ثنائي الأوكسجين المتفاعل .

## تمرين 2

- عند غمر صفيحة من النحاس  $Cu$  في محلول نترات الفضة  $Ag^+ + NO_3^-$ ، نلاحظ تكون الأيونات  $Cu^{2+}$  وتوضع فلز الفضة  $Ag$
- 1 - أكتب المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل .
  - 2 - ندخل  $0,127g$  من النحاس في  $20ml$  من محلول مائي لنترات الفضة تركيزه  $C = 0,15mol/l$  .
  - 2 - 1 التقدم  $x$  ب  $(mmol)$  هو كمية مادة النحاس المتفاعلة . مثل على نفس النظمة تغيرات كمية مادة النحاس وأيونات الفضة بدلالة التقدم  $x$  .
  - 2 - 2 استنتج مبيانيا : المتفاعل المحد والتقدم الأقصى للتفاعل .
  - 2 - 3 أنجز حصيلة المادة في الحالة النهائية
  - 2 - 4 احسب كتلة الفضة المتوضعة وتركيز الأيونات  $Cu^{2+}$  ، في المحلول ، في الحالة النهائية .

### تمرين 3

- يؤدي الاحتراق الكامل للإيثانول  $(C_2H_6O)$  في ثنائي الأوكسيجين إلى تكون ثنائي الأوكسيد الكربون والماء .
- 1 - أكتب معادلة الكيميائية للتفاعل الحاصل .
  - 2 - أحسب حجم ثنائي الأوكسيجين اللازم لاحتراق  $150ml$  من الإيثانول .
  - 3 - احسب حجم ثنائي أوكسيد الكربون المتكون في الحالة النهائية .
  - 4 - أحسب كتلة الماء الناتج عند نهاية التفاعل .
- نعطي الكتلة الحجمية للإيثانول  $\rho = 790kg/m^3$

### تمرين 4

- يستعمل الجيرمانيوم  $Ge$  في صناعة المركبات الإلكترونية . نحضره انطلاقا من تفاعل ثنائي أوكسيد الجيرمانيوم  $GeO_2$  مع ثنائي الهيدروجين  $H_2$ ، ونحصل أيضا على الماء .
- تتفاعل كتلة  $m = 1,00kg$  من ثنائي أوكسيد الجيرمانيوم مع كمية وافرة من غاز ثنائي الهيدروجين ، بحيث تختفي كليا .
- 1 - أكتب المعادلة الكيميائية الحصيلة لهذا التفاعل .
  - 2 - احسب الكتلة المولية الجزئية لثنائي أوكسيد الجيرمانيوم واستنتج كمية مادته المتفاعلة
  - 3 - احسب التقدم الأقصى  $x_{max}$  للتفاعل .
  - 4 - أعط حصيلة المادة في الحالة النهائية .
  - 5 - احسب حجم ثنائي أوكسيد الكربون اللازم للاختفاء الكلي لثنائي أوكسيد الجيرمانيوم . واستنتج كتلة الجيرمانيوم الناتج في هذه الحالة .

### تمرين 5

- نضيف حجما  $V$  من محلول كربونات الصوديوم تركيز أيونات الكربونات  $[CO_3^{2-}] = 0,2mol/l$  إلى محلول حجمه  $V_0 = 10,0ml$  من محلول نترات الفضة  $(Ag^+ + NO_3^-)$  تركيزه  $5,0 \cdot 10^{-2}mol/l$  فنحصل على راسب لكربونات الفضة  $AgNO_3(s)$
- 1 - أكتب المعادلة الحصيلة للتفاعل .
  - 2 - بالنسبة للحجم  $V = 2ml$  :
    - أ - احسب كمية مادة كل متفاعل في الحالة البدئية .
    - ب - أنجز جدول تقدم التفاعل الكيميائي .
    - ج - احسب تراكيز الأيونات الموجودة في الخليط عند نهاية التفاعل . د - حدد تراكيز الأنواع الكيميائية المتواجدة في الخليط عند نهاية التفاعل .