

القياس في الكيمياء

القياس في الكيمياء La mesure en chimie ملخص الدرس

I – لماذا القياس ؟

– يتم القياس في الكيمياء : من أجل الإخبار و المعرفة والمراقبة والحماية والتدخل

أمثلة :

- * الإخبار والمعرفة : لصيقة مواد غذائية
- * المراقبة والحماية والتدخل : التحاليل المخبرية (الدم ، جودة الحليب ، الماء الصالح للشرب الخ)
- تُمكن هذه القياسات من تحديد التركيز الكتلي للأنواع المحلّلة أو الكثافة بالنسبة للماء بالنسبة للسوائل والأجسام الصلبة
- يعبر عن التركيز الكتلي أو الفحوى الكتلية C_m بالعلاقة التالية :

$$C_m = \frac{m}{V}$$

m : كتلة المادة المذابة ب g و V : حجم المحلول ب L وبالتالي فإن C_m يعبر عنه ب g/L

– يعبر عن الكثافة بالنسبة للماء لجسم سائل أو صلب بالعلاقة التالية :

$$d = \frac{m}{m_0}$$

m : كتلة الحجم V من الجسم (سائل أو صلب) ب g

m_0 : كتلة نفس الحجم V من الماء ب g

التمرينين : 1 ، 2

II – كيف يتم القياس في الكيمياء ؟

تكون تقنية القياس ملائمة للهدف المحدد

– القياس التقريبي والقياس الدقيق

القياس التقريبي يتم إنجازه باستعمال معدات بسيطة ورق pH ، بالمقابل **القياسات الدقيقة** تتطلب

استعمال معدات جد متطورة مثل : المعايرة .

– القياس المستمر والقياس الطرفي

يُمكن القياس المستمر من تتبع ، في الوقت الحقيقي ، تطور مقدار معين وهو يتطلب استعمال لاقط ملائم

(تتبع نوعية الهواء في مكان معين) أما القياس الطرفي فيتم على عينات يتم تحليلها في المختبر)

تحليل الدم لتحديد نسبة السكر أو تحليل الماء لتحديد نسبة التلوث الخ)

– القياس التخريبي أو غير تخريبي

عندما تكون العينة متوفرة بكمية قليلة وقابلة للاستعمال لإجراء تحاليل أخرى ، فإنه يتم اختيار **طريقة غير**

مخربة ، (تحاليل مخبرية على عينات من دم الشخص بحيث يجب أن لا يخرب المجرب عينة الدم حتى

يتمكن من إجراء تحاليل أخرى) وفي الحالات الأخرى ، يمكن استعمال **طريقة مخربة** ، مثل المعايرة ،

التي يتدخل فيها تحول كيميائي . مثل تحديد التركيز الكتلي لأيونات الكلورور Cl^- في الماء المعدني لكونه

جد متوفر .

التمارين 3 ، 4 ، 5

القياس في الكيمياء

تمارين تطبيقية

التمرين 1 : حساب التركيز الكتلي

تتوفر على حجم $V = 200\text{mL}$ من محلول الغليكويز والذي يحتوي على $m = 0,75\text{g}$ من الغليكويز .

أحسب التركيز الكتلي لهذا المحلول .

التمرين 2 : تحديد كثافة سائل

نريد تحديد كثافة الإيثانول ، لهذا الغرض نقيس حوجلة معيارية من فئة $50,0\text{mL}$ فارغة ، فنحصل على

$m_1 = 61,7\text{g}$ ثم نملأها بالإيثانول ونقيسها مرة أخرى فنحصل على $m_2 = 101,2\text{g}$ ، علما أن كتلة 50mL

من الماء تساوي 50g ، أحسب كثافة الإيثانول بالنسبة للماء .

التمرين 3 : القياس من أجل الحماية

يحتوي مشروب الرمان على ملون أحمر (E124) نسبته في هذا المشروب تساوي 142mg/L . الكتلة

اليومية المسموحة لشخص تناولها من هذا الملون هي $0,75\text{mg}$ بالنسبة لكل 1kg من كتلة الشخص .

حدد الحجم اليومي من هذا المشروب الذي يجب أن يتناوله طفل كتلته 20kg دون أن يتجاوز القيمة

المسموح بها من المادة الملونة ؟

التمرين 4

يمكن مراقبة فحوى الغليكويز في البولة بواسطة شريطات رائزة مشبعة بمتفاعل يتعلق لونه بتركيز الغليكويز

تتوفر هذه الشريطات على سلم من اللوينات تمكن من تحديد فحوى الغليكويز .

لتحديد التركيز الكتلي من الغليكويز في عصير من الفواكه ننجز معايرة تبرز تحولا كيميائيا بين أيونات البيودات

والغليكويز .

1 – قارن الطريقتين المتبعتين لتحديد التركيز الكتلي للغليكويز (دقيق ، غير دقيق ، سريع ، مخرب)

2 – أذكر مثال آخر لقياس يمكن إنجازه بواسطة سلم اللوينات و بواسطة جهاز قياس .

التمرين 5 : القياس من أجل التدخل

يحتوي ماء حوض الأسماك على أيونات النتروز NO_2^- والتي يمكن تحديد فحواها باستعمال الشريطات

الرائزة بحيث لا تتجاوز القيمة $0,10\text{mg/L}$.

يصبح ماء الحوض ملوثا ، إذا وصل فحوى أيونات النتروز $0,50\text{mg/L}$ ، في هذه الحالة يُنصح بتغيير ثلث مائه

1 – ما القيمة الجديدة للتركيز الكتلي لأيونات النتروز بعد التغيير الجزئي للماء ؟

2 – هل يجب إنجاز معالجة لهذا الماء لكي تُنقص أيونات النتروز ؟

القياس في الكيمياء

تمارين موضوعاتية

التمرين 6 : القياس من أجل المعرفة والإعلام

تحمل لصيقتا قنيتي الماء المعدني (أ) والماء المعدني (ب) المعلومات التالية :

لصيقة قنينة ماء معدني B		لصيقة قنينة ماء معدني A	
minéralisation en mg/L		minéralisation en mg/L	
Sodium	120 صوديوم	Sodium	25,50 صوديوم
Potassium	8 بوتاسيوم	Potassium	2,80 بوتاسيوم
Magnésium	40 مغنيزيوم	Magnésium	8,70 مغنيزيوم
Calcium	70 كالسيوم	Calcium	12,02 كالسيوم
Chlorures	220 كلورور	Chlorures	14,20 كلورور
Bicarbonates	335 بكاربونات	Bicarbonates	103,7 بكاربونات
Sulfates	20 سلفات	Sulfates	41,70 سلفات
Nitrates	4 نترات	Nitrates	0,10 نترات

تضمن أيونات هيدروجينوكربونات HCO_3^- المتواجدة في الماء إعادة pH الماء إلى قيمتها البدئية عند تلوته بالأحماض . عند تجاوز فحوى الماء المعدني من الأيونات HCO_3^- القيمة 600mg/L ، يوصف بالكربوغازي .

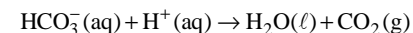
للتحقق من تركيز الأيونات HCO_3^- في الماء المعدني (أ) أكبر من تركيزها في الماء المعدني (ب) ننجس

التفاعل الكيميائي بين أيونات هيدروجينوكربونات وحمض الكلوريدريك

نصب في أنبوبي اختبار A و B ، 2mL من الماء المعدني (أ) في الأنبوب A و 2mL من الماء المعدني (ب) في الأنبوب B ، ونضيف إليهما قليلا من محلول حمض الكلوريدريك

نلاحظ انتشار غاز بوفرة في الأنبوب A بينما لا يظهر أي شيء في الأنبوب B

نطعي المعادلة الكيميائية للتفاعل بين أيونات هيدروجينوكربونات و حمض الكلوريدريك :



باعتمادك على الوثيقتين أعلاه :

1 - ما هي مكونات الماء المعدني المسوق ؟

2 - إذا علمنا أن مستهلك يتبع حمية بدون ملح ، أي قنينة يمكنه اختيارها ؟

3 - استهلك شخص خلال يوم 1,5L من ماء معدني B . أحسب كتلة الصوديوم المستهلكة خلال اليوم .

4 - ما هو دور اللصيقة بالنسبة للمستهلك ؟

5 - أي من المائتين المعدنيين يمكن وصفه بالكربوغازي ؟

التمرين 7 (القياس من أجل المراقبة والحماية)

تتغير نوعية الهواء حسب الأماكن التي تتعرض لظاهرة التلوث . هناك شبكة مختصة في قياس

المؤشر المتوسط أو المؤشر التحتاني (sous - indice)

لنوعية الهواء ويحسب اعتمادا على ثلاث ملوثات

القياس في الكيمياء

أساسية وهي ثنائي أكسيد الكبريت SO_2 وثنائي أكسيد الأوزون NO_2 والأوزون O_3 . والجدولين التاليين يحددان المؤشر المتوسط لنوعية الهواء وكذلك التراكيز الكتلية للغازات الملوثة الأساسية :

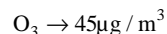
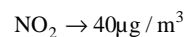
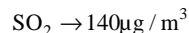
نوعية الهواء	
مستوى الخطر	10: شديدة و كريهة
الحد الأقصى المسموح	9: سيئة جدا
	8: سيئة
	7: قريبة من السيئ
الهدف المنشود	6: دون الوسط
	5: متوسطة
	4: قريبة من الحسن
	3: حسنة
	2: حسن جدا
	1: ممتازة

Sous-indice	SO_2 ($\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$)	O_3 ($\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$)	NO_2 ($\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$)
2	40 à 79	30 à 54	30 à 54
4	120 à 159	80 à 104	85 à 109
6	200 à 249	130 à 149	135 à 164
8	300 à 399	180 à 249	200 à 274
10	> 600	> 360	> 400

1 - ما هو الهدف من عملية قياس جودة الهواء ؟

2 - ما هي عتبات (les seuils) مختلف الملوثات الموافقة للمؤشر التحتاني 7

3 - أعطت قياسات جودة الهواء بمدينة أوروبية في يوم 12 أبريل 2005 النتائج التالية :



أحسب مؤشر التلوث في هذا اليوم واستنتج جودة هواء هذه المدينة .

تعرف المؤشر المتوسط لنوعية الهواء هو المؤشر التحتاني (sous - indice) الأكبر للملوثات الأربعة .