القياس في الكيمياء

أهمية القياس في الكيمياء

تاريخيا كانت أعمال العالم الفيزيائي لافوازييه أثرا كبيرا على تطور الكيمياء الكمية حيث أن قانونه الشهير انحفاظ كمية المادة خلال التحول الكيميائي أعطى دفعة مهمة في تطوير أدوات وأجهزة القياس في الكيمياء . في الوقت الحالي أصبحت تقنيات التحليل والقياس في الكيمياء أكثر تطورا من حيث الدقة والتنوع . وأصبح الإنسان يعتمد عليها في مختلف مجالات الحياة من بيئة وتغذية وصحة وذلك من أجل توفير المعلومات اللازمة والمعطيات الكمية لكي يتمكن من اتخاذ الإجراءات اللازمة والتدابير المناسبة .

النشاط 1(القياس من أجل الإخبار)

لصبقة قنينة ماء معدني مسوق A

minéralisation en mg/l Résidu sec à 110°C : 186		
Sodium	25,50	صوديوم
Potassium	2,80	بوتاسيوم
Magnésium	8,70	مغنيزيوم
Calcium	12,02	كالسيوم
Chlorures	14,20	كلورور
Bicarbonates	103,70	بكاربونات
Sulfates	41,70	سلفات
Nitrates	0,10	نترات

لصبقة قنينة ماء معدني مسوق B

minéralisation en mg/l Résidu sec à 110°C : 186		
Sodium	120	صوديوم
Potassium	8	بوتاسيوم
Magnésium	40	مغنيزيوم
Calcium	70	كالسيوم
Chlorures	220	كلورور
Bicarbonates	335	بكاربونات
Sulfates	20	سلفات
Nitrates	4	نترات

باعتمادك على الوثيقتين أعلاه :

1 ـ ما هي مكونات الماء المعدني المسوق ؟ أكتب صيغها الكيميائية .

أيونات الصوديوم $\left(Na^{+}\right)$ ـ أيونات البوتاسيوم $\left(K^{+}\right)$ ـ أيونات المغنيزيوم $\left(Mg^{2+}\right)$ ـ أيونات الكالسيوم $\left(Ca^{2+}\right)$ ـ أيونات الكلورور $\left(C\ell^{-}\right)$ ـ أيونات ثنائي كربونات $\left(CO_3^{2-}\right)$ ـ أيونات الكبريتات $\left(SO_4^{2-}\right)$ ـ أيونات النترات $\left(NO_3^{-}\right)$

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

القنينة التي تحتوي على أصغر كمية من الأملاح وهي القنينة A

3 ـ استهلك شخص خلال يوم $1,5\ell$ من ماء معدني B . أحسب كتلة الصوديوم المستهلكة خلال اليوم .

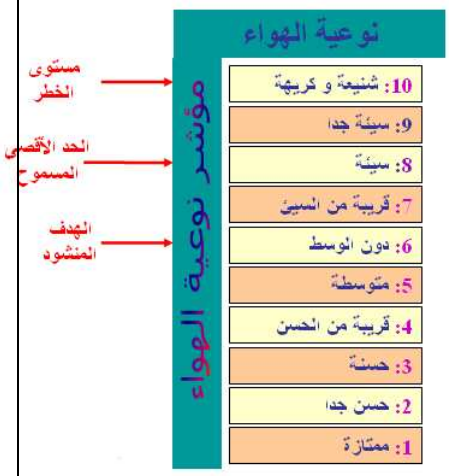
نعلم أن لتر واحد يحتوي على $120mg$ من الصوديوم أي أن $1,5\ell$ ستحتوي على $180mg$

4 ـ ما هو دور اللصيقة بالنسبة للمستهلك ؟

خلاصة : يلجأ الصانع إلى القيام بقياسات كيميائية كمية ، من أجل وضع لصيقة على منتوجه ؛ حيث تمكن هذه اللصيقة من إخبار المستهلك بمكونات المنتوج وبنسب تواجدها فيه .

النشاط 2 (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 أساسية وهي ثنائي أوكسيد الكبريت SO_2 وثنائي أوكسيد الأزوت NO_2 والأوزون O_3 . والجدولين التاليين يحددان المؤشر المتوسط لنوعية الهواء وكذلك التراكيز الكتلية للغازات الملوثة الأساسية :



Sous-indice	SO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$)	O_3 ($\mu g \cdot m^{-3}$)	NO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$)
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 ـ ما هو الهدف من عملية قياس جودة الهواء ؟ (من أجل مراقبة جودة الهواء لحماية البيئة)

2 ـ ما هي عتبات(les seuils) مختلف الملوثات الموافقة للمؤشر التحتاني 7 ($250\mu g/m^3<t(SO_2)<299\mu g/m^3$ ، $165\mu g/m^3<t(NO_2)<199\mu g/m^3$ ، $150\mu g/m^3<t(O_3)<179\mu g/m^3$)

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

$SO_2 \rightarrow 140\mu g / m^3$

$NO_2 \rightarrow 40\mu g / m^3$

$O_3 \rightarrow 45\mu g / m^3$

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

نعرف المؤشر المتوسط لنوعية الهواء هو المؤشر التحتاني (sous – indice)الأكبر للملوثات الأربعة .

(2 : O_3 , 2 : NO_2 ,4 :SO_2 وبالتالي sous – indice = 4 ، هواء جيد)

خلاصة : من أجل مراقبة وحماية البيئة والصحة ، يقوم الإنسان بإجراء العديد من القياسات والتحاليل التي تستهدف مختلف عناصر البيئة ، كالهواء والماء والتربة وكذا مختلف مواد الاستهلاك .

النشاط 3 (القياس من أجل التدخل)

تمثل الوثيقة جانبه نتائج تحليلات بيولوجية طبية خضع لها شخص ما صباحا قبل الإفطار :

ـ لمعرفة هل شخص ما مصاب بداء السكري يطلب منه إجراء تحليلة بيولوجية تحدد تحلون الدم بعد الصيام حيث يتم قياس تركيز مادة الغليكوز في الدم بعد 12 ساعة من الصيام على الأقل .

ـ حمض البوليك ($C_5H_4N_4O_3$) مادة يفرزها الكبد أو يتناولها الإنسان عن طريق الغداء . القيم المرجعية لتركيز هذه المادة بالنسبة لرجل سليم هي : (420µmol/L- 210µmol/L) وبالنسبة لإمرأة سليمة (350µmol/L-150µmol/L) .

إذا كان تركيز هذا الحمض في الدم أكبر من القيمة المرجعية القصوى ، فإن ذلك قد يؤدي إلى الإصابة بداء النقرس (Goutte) وهو داء مؤلم جدا . وإذا كان تركيز الحمض أصغر من القيمة المرجعية الدنيا ، فإن ذلك يكون مؤشرا على إمكانية الإصابة بالتهاب الكبد أو سرطان الكبد .

1 ـ ماذا تعني القيم المرجعية ؟ هي قيم يجب الإعتماد عليها لتحديد وضعية الشخص الذي أجريت له التحليلات هل هو سليم أم مريض .

2 ـ ماذا تستخلص من نتيجة تحلون الدم بالنسبة للشخص الذي أجريت له هذه التحليلات ؟ هو سليم من ذاء السكري

3 ـ ماذا تستنتج من نتيجة حمض البوليك ؟ تركيز الحمض في الدم أكبر من القيمة المرجعية القصوى . فهو مصاب بداء النقرس

4 ـ بين كيف يمكن التعرف على هذا الشخص الذي أجريت له التحليلات رجلا أم امرأة ؟ حساب كمية المادة الموجودة في 70,2mg .

5 ـ ما هو الهدف من القيام بهذه التحليلات ؟ للتعرف على الوضع الصحي لهذا الشخص والتدخل في الوقت المناسب لتصحيح الوضع المختل .

كيف يتم القياس في الكيمياء ؟

1 ـ قياسات تقريبية وقياسات دقيقة

لتأكد من جودة الحليب نقوم بقياس مقادير أساسة منها pH الحليب بحيث يجب أن تكون قيمته محصورة بين 6.7 و 6.5 .

ما هي الأجهزة التي يمكن استعمالها لمعرفة جودة الحليب ؟

للحصول على قيم دقيقة نستعمل جهاز pH متر . في الحالو المعاكسة نستعمل ورق pH .

عندما يتعلق الأمر بقياسات تتوخى الدقة ، يتم استعمال أجهزة دقيقة ومتطورة ، بينما يتم الاعتماد على أدوات البسيطة في الحالة المعاكسة .

2 ـ قياسات متواصلة وقياسات بأخذ عينات

كيف تتم مراقبة جودة الماء ؟ **يتم أخذ** عينات من الماء وتحليل محتوياتها في أوقات دورية محددة .

كيف تتم مراقبة جودة الهواء ؟ يمكن جهاز مراقبة نسب الغازات في الهواء من تتبع تطور نسب تواجدها بشكل مستمر

تمكن القياسات المتواصلة من تتبع تطور مقدار معين بشكل مستمر ، بينما تمكن القياسات بأخذ عينات من تتبع تطور مقدار معين بشكل متقطع . ويتطلب كل نوع من القياسات استعمال أجهزة وأدوات مناسبة .

3 ـ قياسات مدمرة وقياسات غير مدمرة

لقياس تركيز الأيونات الموجودة في الدم نأخذ عينة صغيرة جدا ونستعمل جهاز يسمى باليونومتر . هذه التقنية غير مدمرة .

استعمال المعايرة هي تقنية مدمرة .

عندما تكون المادة المدروسة قليلة ، أو غالية الثمن ، يتم استعمال تقنيات قياس تستهلك كميات ضئيلة أو لا تستهلك شيئا البتة ، وتسمى تقنيات غير مدمرة . في حالة دراسة مادة موجودة بوفرة ، وغير مكلفة ، يمكن استعمال تقنيات تستهلك بعضا منها ، وتسمى تقنيات مدمرة