

## القياس في الكيمياء السنة الأولى بكالوريا علوم رياضية وتجريبية 2007-2006

### أهمية القياس في الكيمياء

تاريخيا كانت أعمال العالم الفيزيائي لافواريه أثرا كبيرا على تطور الكيمياء الكمية حيث أن قانونه الشهير انخفاض 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 )

| لصيقة قنينة ماء معدني مسوق B                       |     |           | لصيقة قنينة ماء معدني مسوق A                       |        |           |
|----------------------------------------------------|-----|-----------|----------------------------------------------------|--------|-----------|
| minéralisation en mg/l<br>Résidu sec à 110°C : 186 |     |           | minéralisation en mg/l<br>Résidu sec à 110°C : 186 |        |           |
| Sodium                                             | 120 | صوديوم    | Sodium                                             | 25,50  | صوديوم    |
| Potassium                                          | 8   | بوتاسيوم  | Potassium                                          | 2,80   | بوتاسيوم  |
| Magnésium                                          | 40  | مغنيزيوم  | Magnésium                                          | 8,70   | مغنيزيوم  |
| Calcium                                            | 70  | كالكسيوم  | Calcium                                            | 12,02  | كالكسيوم  |
| Chlorures                                          | 220 | كلورور    | Chlorures                                          | 14,20  | كلورور    |
| Bicarbonates                                       | 335 | بكاربونات | Bicarbonates                                       | 103,70 | بكاربونات |
| Sulfates                                           | 20  | سلفات     | Sulfates                                           | 41,70  | سلفات     |
| Nitrates                                           | 4   | نترات     | Nitrates                                           | 0,10   | نترات     |

باعتماذك 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 ؟
- خلاصة : يلجأ الصانع إلى القيام بقياسات كيميائية كمية ، من أجل وضع لصيقة على منتوجه ؛ حيث تمكن هذه اللصيقة من إخبار المستهلك بمكونات المنتج وينسب تواجدها فيه .

### النشاط 2 (القياس من أجل المراقبة والحماية)

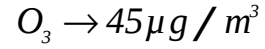
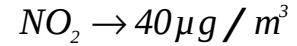
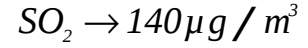
تتغير نوعية الهواء حسب الأماكن التي تتعرض لظاهرة التلوث . هناك شبكة مختصة في قياس المؤشر المتوسط أو المؤشر التحتاني ( sous – indice ) لنوعية الهواء ويحسب اعتمادا على ثلاث ملوثات أساسية وهي ثنائي أكسيد الكبريت  $SO_2$  وثنائي أكسيد الأوزون  $NO_2$  والأوزون  $O_3$  . والجدولين التاليين يحددان المؤشر المتوسط لنوعية الهواء وكذلك التراكيز الكتلية للغازات الملوثة الأساسية :

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

| Sous-indice | $SO_2$<br>( $\mu g \cdot m^{-3}$ ) | $O_3$<br>( $\mu g \cdot m^{-3}$ ) | $NO_2$<br>( $\mu g \cdot m^{-3}$ ) |
|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 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 - ما هو الهدف من عملية قياس جودة الهواء ؟ ( من أجل مراقبة جودة الهواء لحماية البيئة )
- 2 - ما هي عتبات ( les seuils ) مختلف الملوثات الموافقة للمؤشر التحتاني 7 (  $250 \mu g/m^3 < t(SO_2) < 299 \mu g/m^3$  ) ،  $150 \mu g/m^3 < t(O_3) < 179 \mu g/m^3$  ،  $165 \mu g/m^3 < t(NO_2) < 199 \mu g/m^3$  )

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 .

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

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

خلاصة : من أجل مراقبة وحماية البيئة والصحة ، يقوم الإنسان بإجراء العديد من القياسات والتحليلات 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 :

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

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

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

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

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

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

5 - 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 - قياسات تقريبية وقياسات دقيقة

لنأكد من جودة الحليب نقوم بقياس مقادير أساسية منها pH الحليب بحيث يجب أن تكون قيمته محصورة بين 6.5 و 6.7 . ما هي الأجهزة التي يمكن استعمالها لمعرفة جودة الحليب ؟

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

#### 2 - 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 تواجدتها 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 - 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

| الاسم المريض<br>الطبيب المعالج<br>التاريخ | تحليلات بيولوجية | المادة                    | النتائج  | القيم المرجعية |
|-------------------------------------------|------------------|---------------------------|----------|----------------|
|                                           |                  | غلوكوز الدم<br>عند الصيام | 1,09g/L  | 1,10-0,7       |
|                                           |                  | حمض البوليك               | 70,2mg/L | 70,0-35,0      |