

# المجال 1 : الإنسان والبيئة

## الوحدة 1 : الماء في الطبيعة

① الماء عنصر أساسي في الغلاف الحيوي (البيوسفير). وفي الطبيعة يخضع الماء لدورة تتحكم فيها الشمس والثقالة.

إن الماء الموجود في البحار والأنهار والأرض والنباتات يتحول إلى بخار الماء، لقد حدث له تبخر، هذا البخار يختلط بالهواء الجوي وينتشر، عندما يجتاز مناطق باردة يحدث له تكاثف، عندها تتشكل قطيرات صغيرة من الماء أو يتجمد فتتشكل بلورات جليدية. ينزل الماء نحو الأرض على شكل تساقط، كالأمطار والثلوج. المطر عند سقوطه يحدث له تلوثا بفعل الأجسام التي يحملها معه.

جزء من الماء الذي يصل إلى الأرض يجري على السطح على شكل سيول، مثل الوديان والأنهار. أما الجزء الآخر يحدث له تسرب، وقد يكون سريعا أو بطيئا، حسب المنطقة التي يسقط فيها >>.

② الماء الشروب هو:

(أ) خليط متجانس

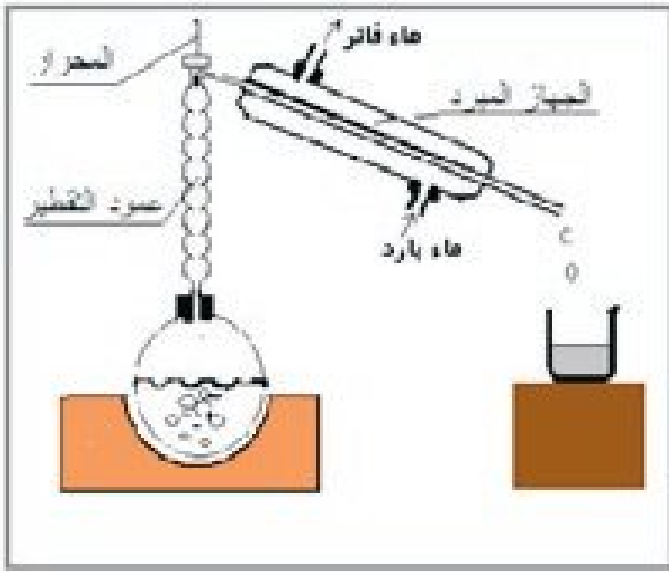
③ – انظر الشكل المقابل.

– عملية تبريد تمكن من تكثيف بخار الماء الذي يمر عبره إلى الحالة السائلة. إن بخار الماء هو بحالة نقية.

– نلاحظ أن درجة تكاثف (أو درجة الغليان) الكحول هي أقل منها في حالة الماء النقي. وعليه، فإن الكحول هو الذي يتبخر

أولا ثم يتكاثف ويليه الماء، ومنه سنحصل على الكحول السائل قبل الماء.

هذا التكاثف المرتب حسب درجة غليان الجسم يسمح بفصل السوائل في الخليط، إذ يعتمد على هذا الاختلاف في درجة حرارة الغليان أو التكاثف. تستخدم هذه العملية في الصناعة والتي تدعى بالتقطير المجزأ، مثل فصل مكونات البترول (الذي هو جسم خليط من عدد كبير من الأجسام).



④ هو تمرين تجريبي تتوقف معطياته وبالتالي نتائجه على مصدر الماء المستعمل ( الحنفية ).  
نحتاج إلى تقدير زمن ملء الإناء، تحسب السرعة أو الغزارة بقسمة حجم الماء ( مثلاً 2 لتر )  
على هذا الزمن. تقدر بالترات في كل ثانية ( L/s ) ثم تحول إلى وحدات الـ  $m^3 / h$ .

⑤ - حساب حجم الماء الضائع في الحالة الأولى :  
لدينا العلاقة الزمنية بين الحجم  $v$  والتدفق ( Débit )  $D$  وهي :  $v = D.t$  ، حيث  $t$  الزمن.  
ومنه :  $v = 3 \times 300 = 900L$

- حساب الحجم في الحالة الثانية  
 $v' = D'.t'$  .  $v' = 5 \times 900 = 4500L$   
نلاحظ في الحالتين أن مقدار الضياع في كمية الماء كبير، وقد لا نعي أهمية هذا الضياع، خاصة  
إذا كانت هذه السلوكيات متكررة، وما ينجر عنه من هدر في هذا المورد وفي التكلفة.

⑥ - حساب كتلة كلور الصوديوم: لتكن الكتلة  $m$  وتركيز ماء البحر بالملح هو  $C$ .  
لدينا :

$$m = c \cdot v \quad c = 31 \text{ g/L},$$

$$m = 31 \times 1000 = 31000g = 31kg$$

- حساب حجم الماء للحصول على  $m' = 500g$  من كلور الصوديوم:

$$v' = 500/31 = 16,1L \quad v' = m'/c, \quad m' = c.v'$$

لدينا :

⑦ - التعبير عن طول الجزيء بالمتر :  
 $d = 0,4 \text{ nm} = 0,4 \times 10^{-9} = 4 \times 10^{-10} \text{ m}$   
- عدد الجزيئات المتراصة الوحدة تلو الأخرى على الطول  
 $D = 1 \text{ mm} = 10^{-3}$  هو  $n$  بحيث :  
 $n = , D/d , n = 10^{-3} / 4 \times 10^{-10} = 2,5 \times 10^6$

⑧ عدد الجزيئات في جرعة واحدة حجمها  $v = 100 \text{ mL} = 0,1L$  ، هو  $n$  ، بحيث :  
في  $L 1,5$  يوجد  $5 \cdot 10^{25}$  جزيء  
في  $L 0,1$  يوجد  $n$  جزيء  
ومنه :  $n = 0,1 \times 5 \times 10^{25} / 1,5 = 0,33 \times 10^{25} / 3,3 \times 10^{24} = 10$   
( أكثر من ثلاثة ملايين مليار المليار جزيء )

- كتلة جزيء واحد من الماء :  
- لدينا كتلة واحد لتر هي  $1000g = 1kg$  ، وكتلة  $1,5$  لتر هي  $M = 1,5kg$  وتحتوي  
على  $5 \times 10^{25}$  جزيء.

ومنه كتلة جزيء واحد هي  $m$ ، بحيث :

$$m = 1,5 / 5 \times 10^{25} = 0,3 \times 10^{-25} = 3 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

⑨

1- الماء الذي نستهلكه هو ماء يحتوي بالضرورة على أملاح معدنية، وبالتالي فهو جسم خليط.

2- الماء العسر هو الماء الذي يحتوي على شوارد الكالسيوم والمغنسيوم بتركيز يفوق المعدل العادي (الذي يوجد في المياه التي نقول عنها غير عسيرة). انظر إلى معلومات أحتفظ بها، صفحة 28.

ومن عيوب الماء العسر أنه لا تعطي رغوة مع الصابون ويصعب استخدامها للغسيل، كما أنها تحدث ترسبات كلسية في الأواني والقنوات.

⑩

– الصاعدات هي : شوارد البيكربونات، الكلور، الكبريتات، النترات.

– الهابطات هي : شوارد الكالسيوم، الصوديوم، المغنسيوم، البوتاسيوم.

**ملاحظة :** لمعرفة أنواع الشوارد يمكن الاستعانة بالجدول في “معلومات أحتفظ بها” صفحة 26.

– المعلومة التي تعطينا فكرة عن عسر الماء هي تركيز شوارد الكالسيوم (والمغنسيوم). فالماء المعدني (2) أكثر تركيزا بهذه الشوارد، فهو أكثر عسرا من الماء (1).

– الماء (1) له  $\text{pH} = 7$  فهو محلول معتدل، لكن أكثر حموضة من الماء (2) الذي له  $\text{pH} = 7,2$ .

– للكشف عن شوارد الكلور السالبة ( $\text{Cl}^-$ ) نستخدم محلول نترات الفضة، الذي يرسب شوارد الكلور على شكل كلور الفضة (راسب أبيض يسود عند تعرضه للضوء وخاصة الغنية بالأشعة فوق البنفسجية)

⑪⑪

1 – من البطاقتين نلاحظ قيمتي  $\text{pH}$  المائتين، فنجدهما : الماء (أ) له  $\text{pH} = 6$  ، والماء (ب) له

$\text{pH} = 6,4$  . ومنه فإن المحلولين لهما طبيعة حمضية، والماء (أ) أكثر حمضية من الماء (ب)

2 – بمقارنة تركيز المائتين بشوارد الكالسيوم، نجد : تركيزه في الماء (أ) يساوي  $1,20 \text{ mg/L}$  وفي الماء (ب) يساوي  $99 \text{ mg/L}$ . ومنه فإن الماء (ب) أكثر عسرا من الماء (أ).

3 – يكفي النظر إلى قيم البقايا الجافة عند  $180^\circ \text{C}$  (التي تنتج من تبخير الماء وقياس كمية الراسب المتبقي منسوباً إلى 1 لتر)، فنجد :

في حالة الماء (أ) تكون كمية البقايا الصلبة تساوي  $19 \text{ mg/L}$  وفي حالة الماء (ب) تساوي  $3100 \text{ mg/L}$ . ومنه فإن الماء (ب) أكثر غنا بالأملاح المعدنية من الماء (أ).