

## Corrigé du sujet du brevet d'Amérique du Nord 2024

### Question 1.a.

*Conseil: Bien lire l'énoncé et surligner tous les noms de produits chimiques.*

On parle de dissolution du dioxyde de carbone dans l'eau. Les deux réactifs sont donc le dioxyde de carbone et l'eau.

*Conseil : Le vocabulaire réactif et produit est à énoncer dans ce type de question.*

La proposition B ne convient pas car le dioxyde de carbone et l'eau sont dans les produits et non dans les réactifs.

Pour qu'une équation de réaction soit ajustée, il faut qu'il y ait le même nombre de part et d'autres de l'équation ainsi que le même nombre de charge.

La proposition C ne convient pas avec les atomes d'hydrogène ne sont pas équilibrés ni les charges (pas de charge dans les réactifs et une charge négative dans les produits).

La proposition A convient car il y a le même nombre d'atome des deux côtés : 1 atome de carbone, 3 atomes d'oxygène et 2 atomes d'hydrogène.

Il y a également le même nombre de charge des deux côtés, c'est-à-dire aucune.

*Conseils: Indiquer pourquoi les autres ne fonctionnent pas. Rappeler la méthode pour équilibrer une équation de réaction. Bien indiquer les réactifs et les produits. N'oublier pas d'indiquer la nature « atome » devant l'élément. On ne dit pas « il y a 1 carbone ».*

### Question 1.b.

Matériel pour mesurer le pH avec du papier-pH	Matériel pour mesurer le pH avec un pH-mètre ou une sonde pH-métrique
<ul style="list-style-type: none"><li>- papier-pH</li><li>- Coupelle (ou verre de montre)</li><li>- Agitateur en verre (ou tige en verre)</li><li>- Bécher</li><li>- Solution d'eau de mer</li><li>- Nuancier de couleur</li></ul> <p>Remarque : Si la solution est acide ou basique donc corrosive, il faudra rajouter le matériel suivant : blouse, gants et lunette de protection. Ce n'est pas le cas ici.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- pH-mètre</li><li>- Bécher</li><li>- Solution d'eau de mer</li><li>- Eau distillée</li><li>- Pissette</li><li>- Chiffon</li></ul>
Rappels des protocoles (non demandés dans la question) mais au cas où cela tomberaient dans votre brevet.	
<p>Placer un bout de papier-pH sur une coupelle (ou une verre de montre). Tremper un agitateur en verre (ou une tige en verre) dans le bécher contenant la solution, ici l'eau de mer puis poser l'agitateur sur le papier-pH. Comparer la couleur obtenue sur le papier-pH avec le nuancier.</p> <p>Rappel: Le papier-pH est un papier imbibé d'indicateur coloré de pH, c'est-à-dire de substances qui changent de couleur en fonction de la valeur du pH.</p>	<p>Rincer la sonde avec une pissette d'eau distillée, essuyer délicatement la sonde. Plonger là dans le bécher contenant la solution, ici l'eau de mer. Relever la valeur du pH sur le pH-mètre.</p> <p>Remarque: La sonde pH-métrique est plus précise que le papier-pH.</p>

**Question 1.c.**

La valeur du pH dépend de la quantité d'ions hydrogène  $H_{(aq)}^+$  en solution. Plus il y a d'ions  $H_{(aq)}^+$  en solution, plus le pH est faible et la solution acide. On remarque que la dissolution du dioxyde de carbone provoque la formation d'un produit les ions  $H_{(aq)}^+$  donc l'abaissement du pH et l'acidification de la solution.

*Conseil : On nomme bien les ions hydrogène  $H_{(aq)}^+$ . On n'oublie pas le mot ion devant hydrogène.*

**Question 2.**

Il pourra acheter un produit qui a été produit de façon plus responsable car la production est l'étape qui émet le plus de pollution (83 %). Il pourra acheter un téléphone Français pour limiter l'impact du transport qui représente 2% des émissions de dioxyde de carbone.

*Conseil: Tous les conseils seront acceptés à condition que vous justifiez à l'aide du diagramme circulaire votre choix.*

**Question 3.a.**

L'élément Lithium a pour symbole Li (donné sur la première page dans le petit tableau périodique sous l'image du smartphone).

*Conseil: Attention, ne pas confondre symbole Li,  $H_{(aq)}^+$ , Fe... avec l'écriture symbolique de l'atome  ${}^7_3\text{Li}$ .*

**Question 3.b.**

D'après l'écriture symbolique de l'atome  ${}^7_3\text{Li}$  qui est donné en page 1, le lithium contient 3 protons car le numéro atomique indique le nombre de proton.

*Rappels: X désigne le symbole de l'élément chimique, Z, le numéro atomique désigne le nombre de protons, A, le nombre de masse désigne le nombre de nucléons (protons + neutrons).*

**Question 3.c.**

L'atome étant électriquement neutre, il doit y avoir autant de protons que d'électrons donc 3 électrons dans l'atome de lithium.

*Conseil : On vous demande de justifier donc n'oubliez pas de le faire.*

**Question 3.d.**

On nous dit que l'atome de lithium perd un électron pour former l'ion lithium. L'ion contiendra donc 3 protons et 2 électrons, il formera donc un cation monoatomique  $Li_{(aq)}^+$ .

*Rappels : Ion monoatomique : Atome qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons.*

*Ion polyatomique : Molécule qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons.*

*Cation : Atome ou molécule qui a perdu un ou plusieurs électrons.*

*Anion : Atome ou molécule qui a gagné un ou plusieurs électrons.*

*Les ions sont aqueux en solution.*

**Question 4.**

1. énergie mécanique
2. énergie électrique
3. Énergie thermique

*Conseils : On note bien les numéros des éléments. Ici, on vous demande de ne pas recopier le diagramme de conversion d'énergie donc on ne le fait pas.*

*Rappels: Les 8 formes d'énergie possibles sont l'énergie mécanique, l'énergie cinétique, l'énergie potentielle de pesanteur, l'énergie électrique, l'énergie lumineuse, l'énergie thermique, l'énergie chimique (aliments, feu..) et l'énergie nucléaire.*

### Question 5.

**On sait que:**

- $P=50 \text{ W}$
- $\Delta t = 30 \text{ minutes}$

**On cherche** à calculer l'énergie nécessaire à la charge de la batterie.

**On utilise** la formule  $E = P \times \Delta t$  avec  $E$  : énergie en Wh,  $P$  : puissance en W,  $\Delta t$  : temps en heure  
Or  $P = 50 \text{ W}$ ,  $t = 30 \text{ min} = 0,50 \text{ h}$

**On calcule :**

$$E = P \times \Delta t$$

A.N.:  $= 50 \times 0,50$   
 $= 2,5 \times 10^1 \text{ Wh}$

**On conclut:**

L'énergie nécessaire à la charge de la batterie est de  $2,5 \times 10^1 \text{ Wh}$ .

*Conseils : Lors d'un calcul, les étapes à noter sont : On sait que ..., On cherche..., On utilise..., On calcule... et On conclut... Dans l'étape, on utilise, vérifier les unités et procéder aux conversions, ici il y en a une. Dans l'étape, on calcule, on réécrit la formule littérale, on mets A.N.: pour application numérique ou on mets la phrase « On remplace les grandeurs par les valeurs », on donne le résultat en écriture scientifique avec le bon nombre de chiffres significatifs. On encadre le résultat et on aligne les égalités.*

### Question 6.

#### Étape 1:

**On sait que:**

- $E = 2,5 \times 10^1 \text{ Wh}$
- Nombre de personnes = 4
- $\Delta t = 365 \text{ jours}$ .

**On cherche** à calculer l'énergie consommée à l'année par la famille.

**On utilise** la formule  $E_{totale} = E \times \text{Nombre de personnes} \times \Delta t$

**On calcule :**

$$E_{totale} = E \times \text{Nombre de personnes} \times \Delta t$$

A.N.:  $= 25 \times 4 \times 365,25$   
 $= 3,7 \times 10^4 \text{ Wh/an}$   
 $= 3,7 \times 10^1 \text{ kWh/an}$

**On conclut:**

L'énergie totale annuelle est de  $3,7 \times 10^1 \text{ kWh/an}$ .

**Etape 2:****On sait que:**

-  $E_{totale} = 3,7 \times 10^1$  kWh/an.

-  $S = 2m^2$

-  $E_{panneau} = 4,00 \times 10^2$  kWh/an.

**On cherche** à calculer la surface de panneau solaire nécessaire.

**On utilise** le produit en croix ( on fait un tableau de proportionnalité )

**On calcule :**

Energie en kWh/an	Surface en $m^2$
$4,00 \times 10^2$	2
$3,7 \times 10^1$	

On a donc :  $\frac{2 \times 3,7 \times 10^{-1}}{4,00 \times 10^2} = \boxed{1,9 \times 10^{-1}m^2}$

**On conclut:**

La surface de panneau solaire est de  $1,9 \times 10^{-1}m^2$  kWh/an.

Cela ne représente même pas 10 % de la surface totale du panneau solaire.

*Conseils: Toute démarche même fausse sera prise en compte donc essayer. Attention toutefois, il faut détailler avec des mots vos calculs. Si vous faites des calculs sans indiquer ce que vous faites vous n'aurez pas de points car le correcteur ne regardera que la démarche écrite avec des mots et le résultat final trouvé.*