Corrigé et barème – pH : solutions acides, neutres et basiques

L'échelle de pH et les solutions acides, neutres ou basiques ; mesurer un pH avec un indicateur coloré, du papier pH ou un pH-mètre ; les ions H^+ et HO^- ; l'effet d'une dilution et un aperçu de la neutralisation ; manipuler acides et bases en sécurité.

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Chimie 3e

Exercice 1 – Lecture d'un tableau de mesures ★★ *(4 pts)*

a) Jus de raisin (3,4) ; eau de pluie (5,6) ; lait (6,6) ; eau de mer (8,1) ; savon liquide (9,8) ; ammoniaque ménager (11,6). (1)

b) Eau de mer, savon liquide et ammoniaque ménager : leur pH est supérieur à 7, donc les ions HO^- y sont plus nombreux que les ions H^+. (1)

c) Lait : pH 6,6, entre 6,0 et 7,6, le BBT est vert (et non jaune, bien que le lait soit acide). Eau de mer : pH 8,1, supérieur à 7,6, le BBT est bleu. (1)

d) Le tableau donne pH 5,6, inférieur à 7 : l'eau de pluie est légèrement acide. L'eau pure a un pH de 7, mais l'eau de pluie n'est pas de l'eau pure : elle contient du dioxyde de carbone dissous, qui l'acidifie. (1)

Erreur fréquente — Croire que toute eau est neutre : l'eau pure l'est, l'eau de pluie ou l'eau gazeuse ne le sont pas.

Exercice 2 – Interpréter deux indicateurs colorés ★★ *(4 pts)*

a) S1 : BBT jaune $\rightarrow$ pH $< 6{,}0$: acide. S4 : phénolphtaléine rose $\rightarrow$ pH $> 8{,}2$: basique. (1)

b) BBT bleu $\rightarrow$ pH $> 7{,}6$; phénolphtaléine incolore $\rightarrow$ pH $< 8{,}2$. Donc $7{,}6 <$ pH $< 8{,}2$: S2 est faiblement basique. (1)

c) Seulement que son pH est compris entre 6,0 et 7,6 : S3 peut être légèrement acide, neutre ou légèrement basique. Un pH-mètre étalonné permettrait de conclure. (1)

d) S1 : c'est la seule solution dont on est sûr qu'elle est acide (pH $< 6{,}0$), donc la seule où les ions H^+ sont sûrement majoritaires. (1)

Méthode — Avec deux indicateurs, je combine les deux encadrements : le pH est dans la partie commune.

Exercice 3 – Dilution d'un vinaigre ★★ *(4 pts)*

a) $750 \div 100 = 7{,}5$ et $7{,}5 \times 8 = 60$ g d'acide acétique. (1)

b) Volume final : $25 + 225 = 250$ mL, et $250 \div 25 = 10$: diluée 10 fois. Masse d'acide : $8 \times 25 \div 100 = 2$ g. (1)

c) Le pH est plus grand que 2,4 : diluer un acide le rend moins acide. Il reste acide, car une dilution rapproche le pH de 7 sans le franchir. (1)

d) Oui : la soude est une base. Ses ions HO^- réagissent avec les ions H^+ (neutralisation) ; quand la soude est en excès, les ions HO^- deviennent majoritaires et le pH dépasse 7. Une dilution avec de l'eau ne fait jamais franchir 7. (1)

Le point clé — Diluer rapproche le pH de 7 ; seul l'ajout d'une base peut faire passer un acide au-dessus de 7.

Exercice 4 – Sécurité au laboratoire ★★★ *(4 pts)*

a) Produit corrosif : il attaque la peau, les yeux et les matériaux. Lunettes de protection et gants (la blouse est aussi acceptée). (1)

b) L'acide dans l'eau. La dilution dégage beaucoup de chaleur : l'eau versée sur l'acide concentré peut bouillir et projeter de l'acide. (1)

c) La soude concentrée est elle-même corrosive et la neutralisation dégage de la chaleur : on aggraverait la brûlure. Le bon réflexe : rincer longuement à l'eau courante et prévenir le professeur. (1)

d) L'eau de Javel est basique : une base concentrée est aussi corrosive qu'un acide concentré. Gants et lunettes, et jamais de mélange avec un autre produit. (1)

Repère — Acide ou base concentrés : même danger, mêmes protections ; projection $\rightarrow$ de l'eau, longtemps.

Exercice 5 – Les ions de trois solutions ★★★ *(4 pts)*

a) A : 40 ions H^+ pour 1 ion HO^-, les H^+ sont majoritaires : acide. B : autant des deux : neutre. C : les HO^- sont majoritaires : basique. (1)

b) B, qui contient autant d'ions H^+ que d'ions HO^- : pH $= 7$. Seule A, acide, a un pH inférieur à 7 ; celui de C est supérieur à 7. (1)

c) Diluée, A devient moins acide : son pH augmente et se rapproche de 7, sans l'atteindre. Les ions H^+ restent majoritaires : elle ne devient jamais neutre comme B. (1)

d) Les ions HO^- apportés par C réagissent avec des ions H^+ de A et forment de l'eau : c'est la neutralisation. Il reste moins d'ions H^+ : le pH de A augmente. (1)

Démarche — Je compare les nombres d'ions H^+ et HO^- : le plus nombreux donne le caractère de la solution.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).