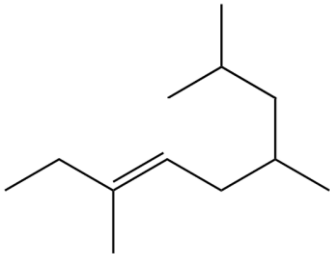


Exercices de renforcement 6^{ème} SG (UAA9 et UAA10)

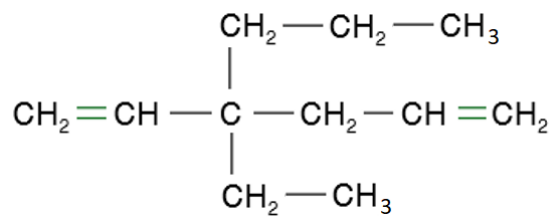
Chimie organique

1) Pour chaque molécule :

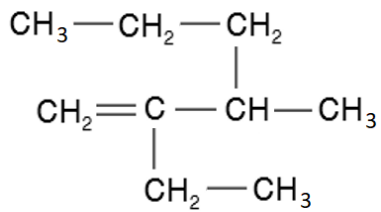
- Entourer la chaîne principale ;
- Numéroté les carbones de la chaîne principale ;
- Nommer la molécule.



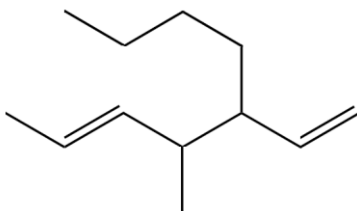
.....



.....



.....



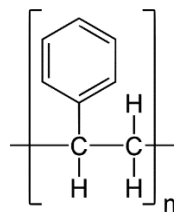
.....

2) La masse molaire d'un alcène (**A**) est $M = 56 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

a) Quelle est la formule moléculaire de l'alcène (**A**) ? Justifie.

b) Donne les formules semi-développées et les noms de tous les isomères de constitution (de chaîne et de position) et les isomères géométriques de **(A)**.

3) Le polystyrène (PS) est un polymère de formule :



Il est obtenu industriellement par polyaddition du styrène.

a) Quelle est la formule semi-développée du styrène ?

b) Pourquoi la molécule de styrène peut-elle subir une réaction d'addition ?

c) Écris l'équation de la réaction de polymérisation.

d) Que représente le nombre « n » dans la formule du polymère ?

e) Donne le pictogramme d'identification du polystyrène.

f) Calculer la masse molaire moléculaire du styrène, on donne : $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$.

g) Sachant que la masse molaire moyenne du polystyrène utilisé est de 1560 kg.mol^{-1} , calculer le nombre « n ».

h) Donne l'équation de combustion complète du polystyrène en question.

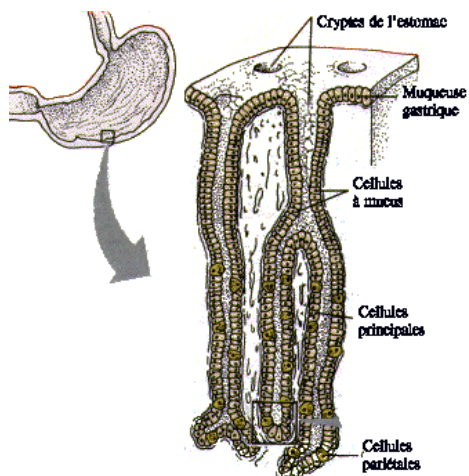
i) Calcule le volume (en m^3) de dioxyde de carbone dégagé par la combustion de 205 kg de polystyrène dans les conditions où le $V_m = 23 \text{ L.mol}^{-1}$.

Réactions acide-base

1) Dans notre monde moderne, beaucoup de personnes souffrent d'une hyperacidité stomacale due au stress, à une alimentation mal équilibrée, à un abus d'alcool, à une infection bactérienne ..., pouvant provoquer des inflammations de la paroi de l'estomac telle que la gastrite et aller jusqu'à l'apparition d'ulcères. Le liquide stomacal correspond à une solution de $\text{HCl}_{(aq)}$ 0,1mol/L.

Pour contrecarrer la surproduction d'acide chlorhydrique, on peut ingérer des médicaments appelés antiacides. Ceux-ci ont pour rôle de neutraliser le surplus d'acide sécrété par les cellules pariétales des cryptes gastriques.

Plusieurs antiacides existent sur le marché, parmi eux on trouve le Maalox. Ce dernier contient l'hydroxyde d'aluminium $\text{Al}(\text{OH})_3$ et l'hydroxyde de magnésium $\text{Mg}(\text{OH})_2$ comme substance active.



a) Écris les équations traduisant la réaction de HCl avec chacune de ces deux substances selon le modèle d'Arrhenius.

b) Comment justifie-tu l'effet antiacide de ce médicament ?

c) Sur la boîte, il est indiqué qu'un sachet de ce médicament contient 460 mg d'hydroxyde d'aluminium ($\text{Al}(\text{OH})_3$) et 400 mg d'hydroxyde de magnésium ($\text{Mg}(\text{OH})_2$). Calculer le nombre de mL d'HCl contenus dans le liquide stomacal qui peuvent être neutralisés par un sachet de Maalox, sachant que la concentration d'HCl dans l'estomac est égale à 0,1 mol/L.

Données : masses molaires (g.mol^{-1}) : $M(\text{Al}) : 27$ $M(\text{H}) : 1$ $M(\text{O}) : 16$ $M(\text{Cl}) : 35,45$ $M(\text{Mg}) : 24,3$

2) Calculer le pH d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$

3) G L'acide nitrique est un acide fort. On dissout dans un litre de solution aqueuse 1,26 g d'une solution commerciale d'acide nitrique à 50% (richesse en masse). Soit S_1 la solution obtenue.

a) Calculer la concentration en acide nitrique de la solution S_1 .

b) Faites l'inventaire de toutes les espèces présentes dans S_1 et calculer leurs concentrations.

c) Donner la valeur du pH de la solution aqueuse S_1 .

On dilue la solution S_1 précédente au dixième dans une fiole jaugée de 200,0 mL. On obtient la solution S_2 .

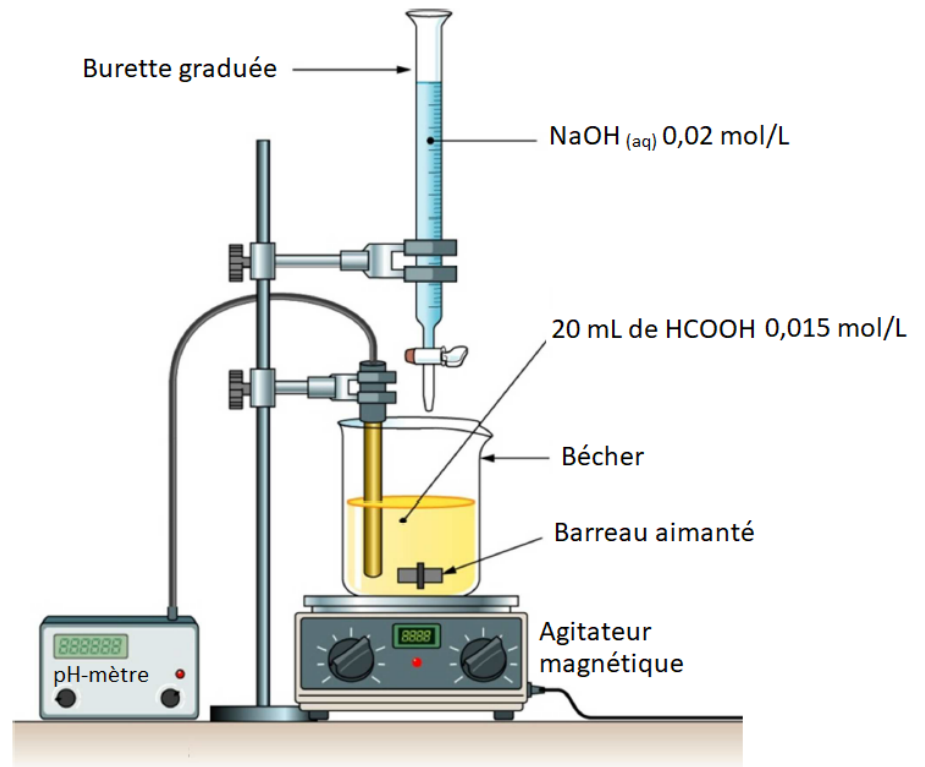
d) Quel volume de solution S_1 doit-on prélever ? Quelle verrerie doit-on utiliser ?

e) Quel est le pH de la solution S_2 ?

- 4) Une solution d'acide nitrique a un $\text{pH}=3,3$. Déterminer les concentrations molaires des espèces chimiques de la solution et calculer la concentration molaire initiale en acide nitrique.
- 5) Calculer le pH d'une solution de chlorure d'ammonium de concentration $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. Le pK_a du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ est de 9,2
- 6) On dissout 1 mL de HCl gazeux (volume mesuré dans les conditions normales de température et de pression) dans de l'eau. On étend cette solution à 5,00 litres. Quel est le pH de la solution obtenue ? Cette solution est diluée 100 fois. Que devient le pH ?

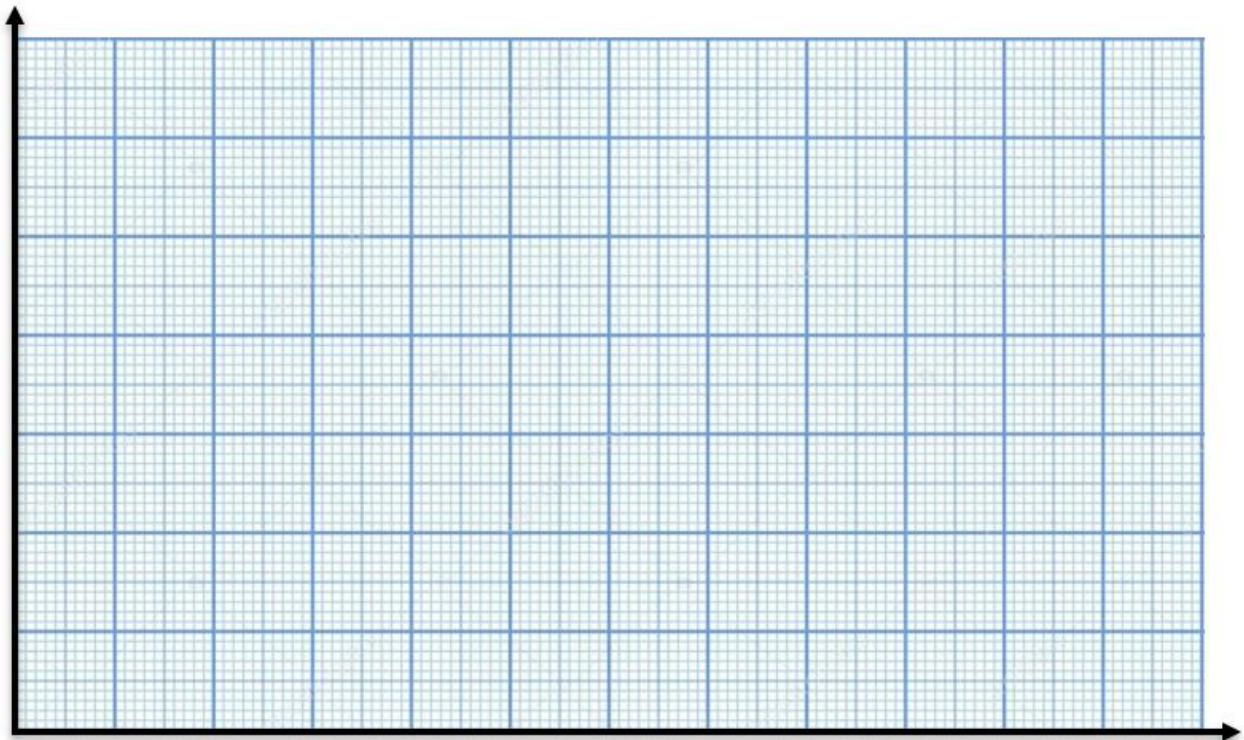
7) ACTION D'UNE SOLUTION DE SOUDE SUR UNE SOLUTION D'ACIDE METHANOÏQUE

- Le bécher contient $V_a = 20$ mL d'acide méthanoïque de concentration $C_a = 0,015$ mol/L.
- La burette graduée contient de la soude de concentration $C_b = 0,020$ mol/L.
- Un pH-mètre, préalablement étalonné, permet de suivre le pH de la solution après chaque ajout d'hydroxyde de sodium.
- Toutes les mesures sont faites à 25 °C.
- Les résultats obtenus sont groupés dans le tableau ci-dessous :



V_{NaOH} (mL)	0	4	8	10	12	14	14,5	15	15,5	16	18	20	24	26	30
pH	2,9	3,6	3,9	4,1	4,5	5	5,8	7,6	10	11	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7

a) Trace le graphique du pH en fonction du volume de NaOH ajouté.



b) Écris l'équations de la réaction acide-base qui se passe dans le bécher.

c) Justifie le pH à ces différents stades de la réaction :

a) pH de la solution initiale

b) pH après addition de 4 mL de NaOH

c) pH après addition de 7,5 mL de NaOH

d) pH après addition de 15 mL de NaOH

8) Pour vérifier la fraîcheur d'un lait, on dose la quantité d'acide lactique présente dans celui-ci. Un lait de vache est considéré comme frais si la concentration massique en acide lactique est inférieure à $1,8 \text{ g.L}^{-1}$.

On réalise un titrage pH-métrique de l'acide lactique présent dans $V = 20,0 \text{ mL}$ de lait par une solution d'hydroxyde de sodium à la concentration $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Le volume versé à l'équivalence est $V_E = 13,3 \text{ mL}$. Le pH à l'équivalence est : $\text{pH}_E = 8,0$.

Donnée : Masse molaire de l'acide lactique : $90,1 \text{ g.mol}^{-1}$

Indicateur coloré acido-basique	IndH	Zone de virage	Ind ⁻
Hélianthine		3,1 – 4,4	
Vert de bromocrésol		3,8 - 5,4	
Rouge de méthyl		4,4 – 6,2	
Bleu de bromothymol		5,8 – 7,6	
Phénolphtaléine		8,1 – 9,8	

Indicateurs colorés et zones de virage

a) Indiquer l'indicateur coloré à choisir pour réaliser un dosage colorimétrique et préciser comment sera repérée l'équivalence du titrage.

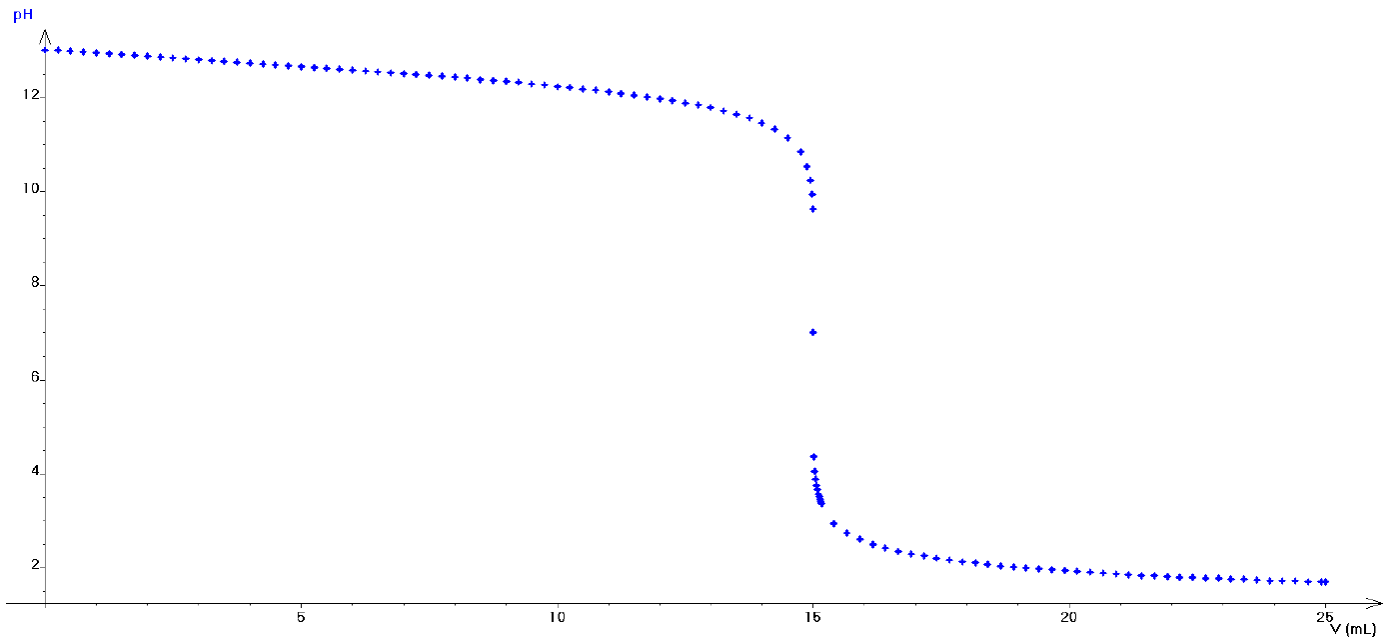
b) Déterminer la concentration molaire puis la concentration massique en acide lactique dans l'échantillon de lait titré.

c) Indiquer si le lait titré est frais. Justifier la réponse.

9) Un technicien a préparé une solution d'hydroxyde de sodium. Il souhaite déterminer à l'aide d'un titrage pH-métrique la concentration exacte de la solution préparée afin de l'indiquer sur l'étiquette.

Il utilise une solution titrante d'acide chlorhydrique à la concentration molaire $C_a = 0,07 \text{ mol.L}^{-1}$ pour titrer un volume $V_b = 10,0 \text{ mL}$ de solution d'hydroxyde de sodium préparée.

La courbe de titrage pH-métrique obtenue est la suivante :



Courbe du dosage pH-métrique de la solution d'hydroxyde de sodium préparée

a) En utilisant les résultats du dosage pH-métrique, déterminer la concentration molaire de la solution d'hydroxyde de sodium titrée.

b) Proposer une méthode de titrage plus rapide et décrire précisément le protocole expérimental à mettre en œuvre.

Série 1

1 Dans l'équation de la réaction



le plomb Pb :

- est l'oxydant ;
- est le réducteur ;
- subit l'oxydation ;
- subit la réduction.

Choisir les réponses correctes et justifier.

2 $\text{Mg}_{(\text{s})} + 2\text{H}^+_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Mg}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{H}_{2(\text{g})}$ est l'équation pondérée d'une réaction rédox.

Choisir, parmi les couples suivants, les deux couples Ox/Red qui interviennent dans la réaction et les numéroter :

- Mg/Mg²⁺ - Mg/H⁺
- H⁺/H₂ - Mg²⁺/Mg

3 Les équations suivantes traduisent des réactions rédox.

- $\text{Mg}_{(\text{s})} + \text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Mg}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Cu}_{(\text{s})}$;
- $2\text{Br}^-_{(\text{aq})} + \text{Cl}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{Br}_{2(\text{l})} + 2\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$;
- $\text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Sn}^{4+}_{(\text{aq})} + 2\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$;
- $2\text{Ti}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Co}^{2+}_{(\text{aq})} \rightarrow 2\text{Ti}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{Co}_{(\text{s})}$;
- $\text{Sn}^{4+}_{(\text{aq})} + \text{Fe}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$.

Dans chaque équation :

- identifier l'oxydant et le réducteur parmi les réactifs et les produits ;
- repérer les deux couples rédox et les écrire ;

- écrire les équations d'oxydation et de réduction.

4 Écrire les équations d'oxydation, de réduction et d'oxydoréduction traduisant les phénomènes décrits ci-dessous.

- Une tige d'aluminium (Al) est plongée dans une solution de NiCl₂ (source d'ions Ni²⁺). Il apparaît un dépôt de nickel (Ni) et des ions Al³⁺.
- On fait circuler un courant gazeux de Cl₂ dans une solution de NaI (source d'ions I⁻). Il apparaît une coloration brune due au diiode I₂ formé et des ions Cl⁻.
- Le zinc (Zn) réagit avec le diiode I₂ pour donner des ions Zn²⁺ et I⁻.

5 Soit deux couples Ox/Red : Zn²⁺/Zn (couple 1) et Li⁺/Li (couple 2).

Écrire l'équation rédox pondérée de la réaction entre l'oxydant du couple 1 et le réducteur du couple 2, en indiquant par des flèches les transferts d'e⁻.

Faire de même, pour les couples suivants :

- Br₂/Br⁻ et I₂/I⁻ ;
- Cl₂/Cl⁻ et Fe³⁺/Fe²⁺ ;
- Ag⁺/Ag et Sn⁴⁺/Sn²⁺ ;
- H⁺/H₂ et Zn²⁺/Zn.

1 Déterminer les nombres d'oxydation N.O. de chaque élément dans les molécules et les ions suivants :

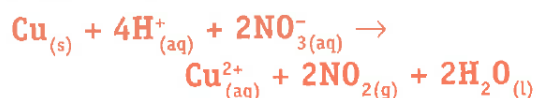


2 Une capture d'électron(s) correspond à :

- a) une augmentation du N.O. ;
- b) une diminution du N.O. ;
- c) une oxydation.

Choisir la réponse correcte et justifier.

3 Au cours de la réaction :



on peut dire que :

- a) le N.O. du Cu passe de 0 à +2 et le Cu est réduit ;
- b) le N.O. de l'élément N passe de +5 à +4 et l'élément N est oxydé ;
- c) le N.O. de l'élément N passe de +5 à +4 et l'élément N est réduit ;
- d) le N.O. de l'élément H passe de +1 à 0 et l'élément H est oxydé.

Choisir la réponse correcte et justifier.

4 Dans la réaction suivante :



- a) le manganèse ;
- b) le chlore ;
- c) l'hydrogène ;
- d) l'oxygène.

Choisir la réponse correcte et justifier.

5 Identifier la paire dont les molécules contiennent du S avec un N.O. égal à +4 :

- a) NaHSO_3 et H_2SO_3 ;
- b) H_2SO_3 et SO_3 ;
- c) SO_2 et H_2SO_4 .

6 Identifier, parmi les équations suivantes, la ou les équations traduisant des réactions rédox :

- a) $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$;
- b) $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$;
- c) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} \rightarrow \text{PbI}_2 + 2\text{KNO}_3$;
- d) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$.

7 Parmi les réactions suivantes :

- 1) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$;
- 2) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$;
- 3) $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;

- a) 1 et 2 sont des réactions rédox ;
- b) 1 et 3 sont des réactions rédox ;
- c) 2 et 4 sont des réactions rédox ;
- d) toutes les réactions sont des réactions rédox.

Choisir la réponse correcte et justifier.

8 Parmi les équations des réactions suivantes, déterminer celles qui correspondent à des réactions acide-base et à des réactions rédox.

- a) $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
- b) $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$;
- c) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
- d) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{SnCl}_2 \rightarrow \text{S} + \text{SnCl}_4$.

Pondérer les équations, si nécessaire.

9 En utilisant la méthode décrite précédemment, pondérer les équations ioniques des réactions rédox suivantes, en milieu acide :

- a) $\text{MnO}_4^- + \text{NO} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{NO}_3^-$;
- b) $\text{S}^{2-} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{S} + \text{Cr}^{3+}$;
- c) $\text{Cu} + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{NO}_2$;
- d) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{I}^- \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{I}_2$;
- e) $\text{BrO}_3^- + \text{I}_2 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{IO}_3^-$;
- f) $\text{MnO}_2 + \text{I}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{I}_2$;
- g) $\text{Cl}^- + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{Mn}^{2+}$;
- h) $\text{IO}_3^- + \text{Br}^- \rightarrow \text{I}_2 + \text{Br}_2$;
- i) $\text{MnO}_4^- + \text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{Sn}^{4+}$;
- j) $\text{ClO}_3^- + \text{Br}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{Br}_2$.