

Introduction : Quels sont les antiseptiques et les désinfectants utilisés dans le domaine médical ? Comment agissent-ils ? Comment préparer des solutions antiseptiques ?

Activité p 126

I) Les réactions d'oxydo-réduction

I-1 Antiseptiques et désinfectants, définitions

Les antiseptiques et les désinfectants _____ les micro-organismes (virus bactérie, champignons..).

Leur différence ?

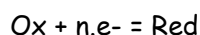
- Les antiseptiques (bétadine, eau oxygénée ..) empêchent leur prolifération _____ les tissus vivants ou à leur _____

- les désinfectants (eau de javel...) tuent les germes présents en _____ de l'organisme.

Leur point commun est qu'ils contiennent un principe actif qui agit par _____ .

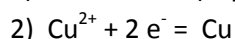
I-2 couple oxydant / réducteur

Un oxydant est une espèce chimique qui peut _____ un ou plusieurs _____ . Un réducteur peut _____ un ou plusieurs électrons. Un couple d'oxydoréduction Ox/Red est constitué par un oxydant et son réducteur _____ , liés par une demi-équation d'oxydoréduction :



(avec 'n' nombre d'électron)

Exemple : Quels sont les couples d'oxydoréduction (couple redox) intervenant dans les 2 demi-équations d'oxydoréduction suivantes ? Pour chacun des couples indiquez quel est l'oxydant et quel est le réducteur.



I-3 réaction d'oxydoréduction

Une réaction d'oxydoréduction met en jeu _____ couples d'oxydoréduction : Ox1/Red1 et Ox2/Red2 2 couples redox)

La réaction d'oxydoréduction peut s'écrire : $a.\text{Ox1} + b.\text{Red2} = c.\text{Red1} + d.\text{Ox2}$

a,b, c et d représentent les coefficients stoechiométriques qui se déterminent en équilibrant l'équation (conservation du nombre d'atomes de chaque élément chimique ainsi que de la charge électrique)

Exemple : $\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} = \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$; repérer les 2 couples redox en indiquant le réducteur et l'oxydant dans chacun des couples.

Exercice: 20 p 137; 14 p136

I-4 équilibrer une équation redox

Pour équilibrer une équation d'oxydoréduction:

1) équilibrer chaque demi-équation de la manière suivante :

a) équilibrer le nombre d'atome de l'élément oxydé

b) équilibrer le nombre d'atomes d'oxygène avec des molécules d'eau

c) équilibrer le nombre d'atome d'hydrogène avec les ions H^+

d) équilibrer les charges électriques avec les électrons

2) multiplier la demi-équation de réduction par le nombre d'électron intervenant dans la demi-équation d'oxydation et inversement

Equilibrer l'équation d'oxydoréduction entre les ions permanganate MnO_4^- et l'acide oxalique $C_2H_2O_4$. Couples redox : MnO_4^-/Mn^{2+} $CO_2/H_2C_2O_4$.

Ex 18 p 137

I-5 exemple du caractère oxydant des antiseptiques

Action oxydante du diode : le diode présent dans la bétadine a un fort pouvoir oxydant. On met du diode sur de la poudre de fer et le test à la soude révèle la présence d'ions Fe^{2+} . Les deux couples mis en jeu sont: Fe^{2+}/Fe et I_2/I^- . Ecrire les deux demi équations (oxydation et réduction). En déduire l'équation d'oxydo-réduction.

II- rappel : concentration molaire et massique d'un soluté en solution

II-1 rappel : qu'est-ce qu'une solution ?

Lorsqu'on dissout une espèce chimique, solide, liquide ou gazeuse (minoritaire) appelé soluté, dans un liquide (constituant majoritaire) appelé solvant, on obtient une solution. Si le solvant utilisé est de l'eau alors on obtient une solution aqueuse. Une solution est homogène si elle a le même aspect partout. Une solution dans laquelle tout le solide introduit n'est pas dissous est une solution saturée.

Une solution peut contenir des ions ou des molécules.

Exemple :

- On dissout le soluté chlorure de sodium de formule (Na^+, Cl^-) dans le solvant l'eau, on obtient une solution aqueuse de chlorure de sodium.

- on dissout le soluté saccharose (sucre) de formule brute $C_{12}H_{22}O_{11}$ dans le solvant eau, on obtient une solution aqueuse d'eau sucrée.

On utilise également comme solvant l'éthanol dans la fabrication des parfums.

II-2 la concentration molaire

La concentration molaire C d'un soluté en solution, est égale à la quantité de matière n de soluté divisée par le volume V de solution. La concentration molaire d'une espèce chimique A se note $[A]$ ou C_A :

Unités choisies au laboratoire : la quantité de matière n_A en _____ (_____); le volume V de solution en _____ (____); la concentration molaire en _____ (____)

Exercice 1 : on dissout $n = 0,25$ mol d'ibuprofène dans $V = 500$ mL d'eau. Calculer la concentration molaire C en ibuprofène.

Exercice 2 : On prépare une solution de glucose $C_6H_{12}O_6$ en dissolvant une masse $m = 5,4$ g de glucose dans $V = 50$ mL d'eau. Calculer la concentration molaire $[C_6H_{12}O_6]$ en glucose de la solution.

On donne $M(H) = 1,0$ g.mol⁻¹ ; $M(C) = 12,0$ g.mol⁻¹ ; $M(O) = 16,0$ g.mol⁻¹ ;

II-3 concentration massique ou titre massique 't'

La concentration massique ou titre massique 't' d'un soluté en solution est égale à la masse m de soluté divisée par le volume V de solution :

Unités utilisées au laboratoire : masse en _____ (g) ; volume en _____
_ (L) ; titre massique en _____ (_____)

Exercice 16 p139 (Q1)

III) préparation de solutions

III-1 Verrerie utilisée au laboratoire

Schéma

III-2 préparation par dissolution d'un solide Vidéo

Animation : préparation de solution par dissolution de solide

Pour préparer un volume V de solution de concentration C par dissolution d'un composé solide, il faut :

Calculer la masse de solide à prélever.

Peser à l'aide d'une balance électronique la masse de solide dans une coupelle.

Introduire le solide dans une fiole jaugée de volume V et rincer la coupelle à l'eau distillée.

Ajouter de l'eau distillée aux $\frac{3}{4}$. Boucher et agiter pour dissoudre tout le solide.

Compléter d'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Boucher, agiter pour homogénéiser. Fermer la fiole à l'aide d'un bouchon

III-3 préparation d'une solution fille par dilution d'une solution mère vidéo

Animation : préparation de solution par dilution

Pour préparer un volume V_1 de solution fille de concentration C_1 par dilution d'une solution mère de concentration C_0 , il faut :

- calculer le volume V_0 de solution mère à prélever.
- prélever ce volume à l'aide d'une pipette jaugée munie d'une propipette.
- introduire ce volume dans une fiole jaugée de volume V_1 .
- compléter d'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Boucher, agiter pour homogénéiser. On a préparé la solution fille de concentration C_1 en soluté.

Comment calculer V_0 ?

Lors d'une dilution, la quantité de matière n_0 de soluté prélevée dans la solution mère est égale à la quantité de matière n_1 de soluté se retrouvant dans la solution fille :

$$n_0 = n_1$$

$$C_0 \cdot V_0 = C_1 \cdot V_1$$

$$V_0 = \frac{C_1 \cdot V_1}{C_0}$$

Exercice 1: L'eau de Dakin est un antiseptique à base d'eau de Javel de concentration $C = 0,065 \text{ mol.L}^{-1}$ en ions hypochlorite (ClO^-) contenant 20 g.L^{-1} d'hydrogénocarbonate de sodium ($\text{Na}^+, \text{HCO}_3^-$). La solution est coloré avec du permanganate de potassium ($\text{K}^+, \text{MnO}_4^-$).

On veut préparer $V_1 = 1\text{L}$ d'eau de Dakin à partir de:

- une solution d'eau de javel de concentration $[\text{ClO}^-] = 0,650 \text{ mol.L}^{-1}$
- de l'hydrogénocarbonate de sodium solide de masse molaire $M = 74 \text{ g.mol}^{-1}$
- du permanganate de potassium solide

Expliquez comment fabriquer cette solution.

Exercice 2: La solution mère à une concentration $C_0 = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$. On veut préparer une solution fille de chlorure de sodium (Na^+, Cl^-) de concentration $C_1 = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume $V_1 = 100 \text{ mL}$. Calculer le volume V_0 de solution mère à prélever.