

Travail d'une force - Réactions acido-basiques

☆ Ce symbole indique une question plus difficile !

Questions de cours :

Mécanique :

1. Rappeler la formule du travail d'une force
2. Rappeler la formule du travail du poids
3. Rappeler la formule de la puissance P d'une force et démontrer que $P = \vec{F} \cdot \vec{v}$

Chimie :

1. Rappeler la définition d'un acide et d'une base.
2. Donner les formules chimiques et les noms des espèces chimiques des couples acide-base de l'eau.

Exercice 1 : Minerai sur un tapis roulant

Un tapis roulant est utilisé pour charger du minerai dans un wagon.
La longueur du tapis est $L = 22,5$ m et son inclinaison avec l'horizontale est $\alpha = 35^\circ$.

1. Faire le bilan des forces s'exerçant sur un bloc de minerai de masse $m = 2$ kg qui est entraîné à vitesse constante sur le tapis roulant.
2. Exprimer puis calculer la valeur de la force de frottement f exercée par le tapis roulant sur le bloc de minerai.
3. Calculer le travail de chacune des forces lorsque le bloc parcourt toute la longueur du tapis roulant.
4. Quelle est la puissance des forces exercées par le tapis sur le minerai transporté si la vitesse de chargement du wagon est de 1,55 tonne par minute ?

Exercice 2 : Réactions acido-basiques

Parmi les réactions dont les équations sont données ci-contre, quelles sont celles qui sont des réactions acido-basiques ? Indiquer alors les couples acide-base concernés.

- a. $\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{CO}_2^-(\text{aq})$
- b. $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s})$
- c. $\text{HO}^-(\text{aq}) + \text{C}_4\text{H}_9\text{CO}_2\text{H}(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell) + \text{C}_4\text{H}_9\text{CO}_2^-(\text{aq})$
- d. $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{HF}(\text{aq}) \rightarrow \text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$
- e. $\text{HCO}_2\text{H}(\ell) + \text{CH}_3\text{OH}(\ell) \rightarrow \text{HCO}_2\text{CH}_3(\ell) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$
- f. $\text{HNO}_2(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{NO}_2^-(\text{aq}) + \text{NH}_4^+(\text{aq})$
- g. $\text{F}_2(\text{g}) + 2 \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{F}^-(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

Exercice 3 : L'ammoniac

1. Donner les couples acide / base et les demi-équations acido-basiques mettant en jeu :
 - l'acide acétique (ou acide éthanoïque) : $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
 - l'ammoniac.
2. En déduire l'équation de la réaction qui se produit entre ces deux espèces.
3. Quelle est la composition, en concentration, de la solution obtenue lorsqu'on introduit des quantités $n_1 = 12,0$ mmol d'acide acétique et $n_2 = 17,5$ mmol d'ammoniac dans de l'eau distillée de manière à obtenir un volume $V = 250$ mL de solution ? On supposera la réaction totale.

Exercice 4 ☆: Equilibre dans l'eau

Un morceau de métal a un poids de 8,6 N et un poids apparent de 7,3 N s'il est immergé dans l'eau.

Calculer :

1. son volume
2. sa masse volumique
3. la masse volumique du liquide si on veut que le poids apparent corresponde à la moitié du poids.