

Chimie II:

Les températures de changement d'état



(Illustration Wikimedia)

Activité



Vous reconnaissez là deux appareils électriques qui servent à faire des soudures. Le premier appareil (à gauche) s'appelle un poste à souder, tandis que le second (à droite) s'appelle un fer à souder.

Ce que vous devez savoir également, c'est que ces deux appareils ne soudent pas les mêmes métaux.

Connaissez-vous les métaux que l'on soude avec chacun des deux appareils ? Pourquoi ne peut-on pas échanger ces appareils l'un pour l'autre ?

Avec le fer à souder (à droite), nous pouvons souder de l'étain qui fond avant 250°C.

Avec le poste à souder (à gauche), on peut en revanche dépasser 1000°C ou 1500°C, pour souder avec du cuivre ou de l'acier.

On ne peut donc pas prendre l'un pour l'autre !

Fiche-synthèse

Comme nous l'avons vu au cours précédent, tous **les corps purs peuvent exister sous trois états** et passer de l'un à l'autre suivant certaines conditions de **température**, ou de pression.



Chaque corps pur possède ses propres températures de fusion et d'ébullition. L'exemple le plus classique est 0°C et 100°C pour l'eau distillée. D'autres exemples sont donnés dans le tableau suivant :

Corps purs	Température de fusion (°C)	Température d'ébullition (°C)
Fer	1535	2750
Cuivre	1083	2336
Argent	960	2000
Zinc	420	907
Plomb	327	1740
Etain	232	2270
Eau pure	0	100
Mercure	-39	357
Alcool	-130	79

Remarque: exceptée pour l'eau, ces températures ne sont pas à connaître par cœur, mais vous devez savoir utiliser ce tableau si on vous le fournit.

Exercice 1 :

Dans un creuset, on mélange du fer, du zinc, du cuivre, du plomb et de l'étain.

Remarque : pour faire cet exercice, vous devez vous reporter au tableau des températures de changement d'état de la page précédente.

- a) On chauffe ce mélange jusqu'à 250 °C.
Dans quel état se trouve chacun de ces métaux ?

- ▶ Fer : **Solide**
- ▶ Zinc : **Solide**
- ▶ Cuivre : **Solide**
- ▶ Plomb : **Solide**
- ▶ Étain : **Liquide**

- b) Même question si on chauffe jusqu'à 370 °C

- ▶ Fer : **Solide**
- ▶ Zinc : **Solide**
- ▶ Cuivre : **Solide**
- ▶ Plomb : **Liquide**
- ▶ Étain : **Liquide**

- c) Même question si on chauffe jusqu'à 1070 °C

- ▶ Fer : **Solide**
- ▶ Zinc : **Gazeux**
- ▶ Cuivre : **Solide**
- ▶ Plomb : **Liquide**
- ▶ Étain : **Liquide**

- d) Même question si on chauffe jusqu'à 1570 °C

- ▶ Fer : **Liquide**
- ▶ Zinc : **Gazeux**
- ▶ Cuivre : **Liquide**
- ▶ Plomb : **Liquide**
- ▶ Étain : **Liquide**

Exercice 2 : La liquéfaction de l'air

Rappel : dans l'air, on retrouve principalement du gaz di-azote (N_2) pour 78 %, puis du gaz dioxygène (O_2), les autres gaz représentant aux environs de 2 % à eux tous.

Si on porte de l'air à -190 °C , que se passe-t-il ? Vous pourrez vous aider du document ci-dessous.

Diazote N_2 :

Température d'ébullition : -196 °C

Température de solidification : -210 °C

Dioxygène O_2 :

Température d'ébullition : -183 °C

Température de solidification : -219 °C

D'après le document ci-dessus, à -190 °C :

- ✓ **Le diazote N_2 est gazeux**
- ✓ **Le dioxygène O_2 est liquide**

A quoi cela peut-il servir ?

Cela permet de séparer les deux gaz initiaux : quand l'un passe liquide, il se sépare de l'autre resté gazeux.

Exercice 3 : La tour de distillation

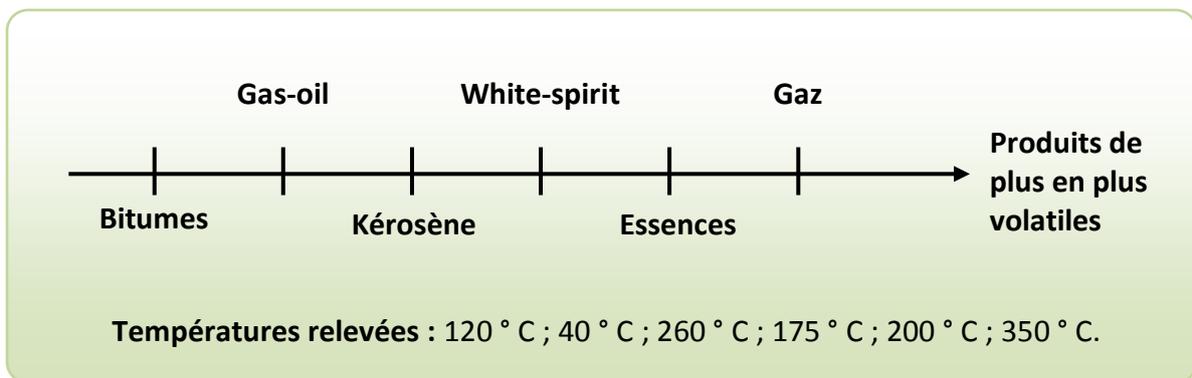
Pour distiller le pétrole, on utilise une tour de distillation.

Plus on s'élève dans la tour, plus la température est basse et plus le produit obtenu est volatil (c'est-à-dire qu'il passe facilement à l'état de gaz)

1) D'après-vous, le pétrole est-il un corps pur ou un mélange ?

Le pétrole est un mélange : sinon, il ne servirait à rien de vouloir le distiller, c'est-à-dire d'en séparer les constituants.

2) Complétez le tableau ci-dessous en vous aidant du document :



Tour de distillation	Produits	Températures (°C)
	Gaz	40
	Essences	120
	White-spirit	175
	Kérosène	200
	Gas-oil	260
	Bitumes	350

3) La distillation est donc un procédé de séparation basé sur: **les changements d'état.**

Exercice 4 : Le thermomètre

Alcool :

Température d'ébullition : 78 °C

Température de solidification : - 115 °C

Mercure :

Température d'ébullition : 357 °C

Température de solidification : -39 °C

Pour qu'un thermomètre soit fonctionnel, il faut que le produit qui soit dedans soit liquide. On propose de choisir soit de l'alcool, soit du mercure :

- 1) Quel liquide choisissez-vous pour mesurer une température voisine de - 70 °C ? Pourquoi ?

A -70°C :

- ✓ **Je peux utiliser l'alcool, car bien liquide.**
- ✓ **Je ne peux pas utiliser le mercure, devenu solide.**

- 2) Quel liquide choisissez-vous pour mesurer une température voisine de la température d'ébullition de l'eau ? Pourquoi ?

A 100°C :

- ✓ **Je peux utiliser le mercure, car bien liquide.**
- ✓ **Je ne peux pas utiliser l'alcool, devenu gazeux.**

- 3) Peut-on mesurer des températures voisines de - 150°C ou de 400 °C avec ces liquides ? Pourquoi ?

A -150°C : je ne peux utiliser aucun des deux, devenus solides.

A 400°C : je ne peux utiliser aucun des deux, devenus gazeux.