

# Interrogation écrite de chimie

## Corrigé

Mercredi  
16 septembre 2020

### 1) Diagramme de phases d'un corps pur

a) Donner la valeur de la pression atmosphérique (en pascals et en bar) et de la température (en kelvins et en °C) dans les conditions appelées « CATP » (« Conditions Ambiantes de Température et de Pression ») :

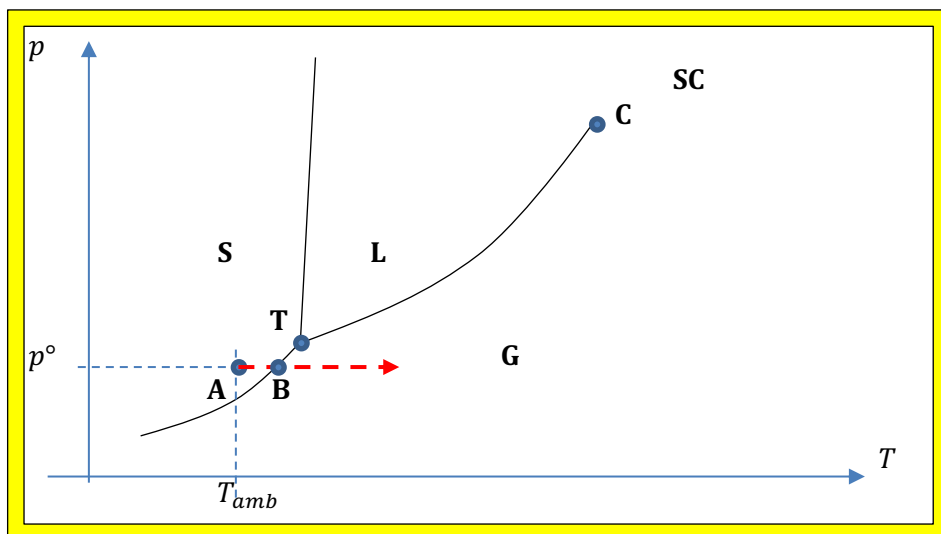
$$p^\circ = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ bar}$$

$$T_{amb} = 298 \text{ K} = 25 \text{ °C}$$

b) Soit un corps pur qui possède les deux propriétés suivantes :

- il est dans l'état solide dans les CATP ;
- il ne peut pas se trouver stable à l'état liquide à la pression  $p^\circ$  des CATP, quelle que soit la température.

Tracer l'allure du diagramme de phases ( $T, p$ ) de ce corps pur. Y inscrire les zones de stabilité des états solide (S), liquide (L), gazeux (G) et supercritique (SC). Placer les points triple T et critique C.



(note : le point A visualise les CATP)

c) Le corps pur solide précédent est placé dans une enceinte dans les CATP (point A).

Décrire ce qui va se passer successivement si on le chauffe progressivement de manière isobare (ce qu'on observe dans l'enceinte, et comment évolue la température).

On représente la transformation sur le diagramme de phases en traçant la flèche rouge.

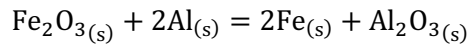
- Tout d'abord, la température du solide augmente progressivement (segment [AB]). Rien d'autre de notable n'est observé dans l'enceinte, à part une légère dilatation du solide.

- Lorsqu'on arrive au point B, la sublimation commence : la quantité de solide diminue progressivement, et la quantité de gaz augmente, ce qui provoque une forte augmentation de volume de l'enceinte. Pendant tout ce changement d'état, on reste au point B : la température reste constante et égale à  $T_B$ . C'est un palier de température.

- Lorsque le dernier grain de solide disparaît, le corps pur est alors intégralement gazeux et la température se remet alors à augmenter ; on parcourt alors la flèche rouge vers la droite du point B.

## 2) Bilan de matière

Soit la réaction d'aluminothermie, d'équation :



a) Compléter la phrase suivante :

«  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  est un solide ionique constitué de deux types d'entités : des anions  $\text{O}^{2-}$  et des **cations  $\text{Fe}^{3+}$** . »

b) Donner le nombre stœchiométrique **algébrique** de chaque constituant apparaissant dans l'équation :

$$v_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = -1 \quad ; \quad v_{\text{Al}} = -2 \quad ; \quad v_{\text{Fe}} = +2 \quad ; \quad v_{\text{Al}_2\text{O}_3} = +1$$

On mélange 1,00 mol de  $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$  et 1,20 mol d'aluminium  $\text{Al}_{(s)}$  et on démarre la réaction :

c) Quel est le réactif limitant ? Justifier et donner la valeur de l'avancement maximal  $\xi_{max}$ .

La quantité de  $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$  s'annulerait pour  $1,00 \text{ mol} - \xi_{max} = 0$  soit  $\xi_{max} = 1,00 \text{ mol}$  ;  
la quantité de  $\text{Al}_{(s)}$  s'annulerait pour  $1,20 \text{ mol} - 2\xi_{max} = 0$ , soit  $\xi_{max} = 0,60 \text{ mol}$ .  
On en déduit que c'est la quantité de  $\text{Al}_{(s)}$  qui s'annule la première.

Le réactif limitant est donc  $\text{Al}_{(s)}$  et l'avancement maximal vaut :  $\xi_{max} = 0,60 \text{ mol}$ .

d) Lorsque la réaction a créé 0,40 mol de fer  $\text{Fe}_{(s)}$  :

- que vaut l'avancement  $\xi$  de la réaction ?  $\xi = 0,20 \text{ mol}$

- quelle est la quantité restante de  $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$  ?  $n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,80 \text{ mol}$

- quelle est la quantité restante de  $\text{Al}_{(s)}$  ?  $n_{\text{Al}} = 0,80 \text{ mol}$