

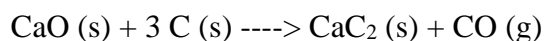
## Université libre de Bruxelles

Examen d'admission aux études supérieures – Partie Chimie  
Exemples de questions sélectionnées dans les formulaires d'années antérieures

1. Complétez le tableau ci-dessous en y indiquant le nom ou la formule de la substance et en spécifiant la fonction chimique qui lui est associée.

	Nom ou formule	Fonction chimique
Cu(OH) <sub>2</sub>		
P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
permanganate de potassium		
sulfate d'hydrogène		
oxyde de zinc		

2. Écrivez ci-dessous la composition en particules élémentaires d'un ion <sup>35</sup>Cl<sup>-</sup>.
3. Combien d'atomes y a-t-il dans une mole du composé de formule CuSO<sub>4</sub> ?
4. La cocaïne contient 4,62% en masse d'azote. Il y a un atome d'azote par molécule. Quelle est la masse moléculaire de la cocaïne ?
5. On mélange 80,0 mL de solution aqueuse de NaOH 0,048 mol/L et 20,0 mL de solution aqueuse de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,192 mol/L.
- a) Écrivez l'équation équilibrée de la réaction.
- b) Calculer le pH de la solution obtenue après mélange.
- c) La masse volumique de la solution initiale de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> vaut 1,018 g/mL. Que vaut le pourcentage massique en H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> de cette solution ?
6. Le carbure de calcium est produit en chauffant de l'oxyde de calcium et du carbone. La réaction est décrite par l'équation suivante :



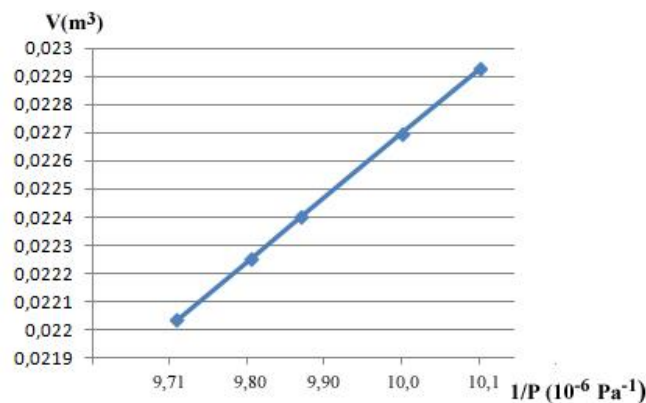
Si l'on met en présence 1,00 kg de CaO et 1,00 kg de C et qu'on les chauffe jusqu'à la température voulue, quelle masse de CaC<sub>2</sub> pourra-t-on former si le rendement de la réaction vaut 100% ?

7. Équilibrez l'équation chimique suivante :
- $$\text{BrO}_3^- + \text{Fe} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Br}^- + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$$
- Pour cette réaction chimique, déterminez, en justifiant votre réponse, quel réactif est l'oxydant et quel réactif est le réducteur.

8. Au cours d'une expérience, on a, à 0°C, mesuré le volume d'un échantillon d'un gaz parfait en modifiant la pression. Les résultats obtenus, repris dans le Tableau 1, ont été portés dans le graphique ci-dessous.

V(m <sup>3</sup> )	P(Pa)	1/P (Pa <sup>-1</sup> )
0,0229	99000	1,01.10 <sup>-5</sup>
0,0227	100000	1,00.10 <sup>-5</sup>
0,0224	101325	9,87. 10 <sup>-6</sup>
0,0223	102000	9,84.10 <sup>-6</sup>
0,0220	103000	9,71.10 <sup>-6</sup>

Tableau 1



Volume de gaz en fonction de la pression

- Déterminez la valeur numérique et les unités de la pente de la droite représentée sur le graphique.
  - Déterminez la quantité de matière contenue dans l'échantillon de gaz parfait.
  - Soit la réaction chimique de synthèse de l'ammoniac représentée par l'équation
    - $$\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$$
  - Écrivez l'expression de la constante d'équilibre  $K_p$  de cette réaction.
  - Si, au départ de 6,4 mol de  $\text{N}_2$ , il se forme 1,16 mol de  $\text{NH}_3$ , quel est le rendement de la réaction ?
  - Ce rendement sera-t-il augmenté si on augmente la pression du système ? Justifiez votre réponse.
9. Représentez les molécules de  $\text{O}_2$  et de  $\text{HCl}$  en structure de Lewis. Indiquez la nature des liaisons présentes dans ces molécules, en justifiant votre réponse.