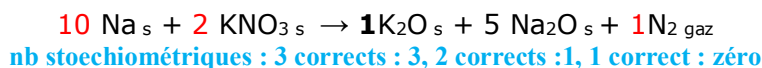


## Correction

### 1) Questions préliminaires :

- 1) (3) Complétez (au niveau des pointillés), sur la feuille d'énoncé (Doc 3), l'équation de la réaction 2, en prenant :  
1 comme nombre stoechiométrique pour l'oxyde de potassium, 5 comme nombre stoechio pour l'oxyde de sodium



- 2) (5) Montrez que la valeur de la quantité de matière nécessaire en diazote gazeux, pour remplir complètement un airbag conducteur de la Clio, à une température de 20°C, à la pression de 1013 hPa, est voisine de 3 mol. (1)

Pour gonfler complètement l'airbag, on a besoin de 60,0 L (0,5) de gaz diazote N<sub>2</sub>:  $V(\text{N}_2) = 60 \text{ L}$

Pour une température de 20°C (+0,25), on aurait obtenu :  $n(\text{N}_2)_{\text{fin}} = V(\text{N}_2) / V_m = 60 / 24,0 = 2,5 \text{ mol}$

Où V<sub>m</sub> représente le volume molaire d'un gaz (+0,5) (0,25) (0,25) (0,25) (0,5) (0,5) (0,5) (1,5) (0,5) (0,5) si calcul satisfaisant sur valeur calcul fausse

EN 2 : de l'Audi A3 Pour gonfler complètement l'airbag, on a besoin de 70 L de gaz diazote N<sub>2</sub>:  $V(\text{N}_2) = 70 \text{ L}$

Pour une température de 20°C, on aurait obtenu :  $n(\text{N}_2)_{\text{fin}} = V(\text{N}_2) / V_m = 70 / 24,0 = 2,9 \text{ mol}$

- 2) Problème : (12) En ne prenant en compte que la réaction (1) et en complétant le tableau d'avancement ci-dessous, répondre à la problématique.

Equation chimique. (/2)		$2 \text{ NaN}_3(s) \rightarrow 2 \text{ Na}(s) + 3 \text{ N}_2(\text{gaz})$		
Etat du système	Avancement (mol)	Quantités de matière (mol)		
Etat initial	0	$n_0$	0 / (0,25)	0 / (0,5)
Etat final	x (max)	$n_0 - 2x$ (max) / (0,5)	$2x$ (max) / (0,25)	$3x$ (max) / (0,5)

Reste (/10) si le raisonnement est réalisé avec 3 mol et non la valeur précise (2,5 ou 2,9), enlever 1 pt

- (/2) L'azide de sodium est l'unique réactif (0,5) de cette décomposition (explosif), et donc le réactif limitant, (1) Sa quantité de matière à l'état final est donc nulle. (0,5)

(/3) La quantité de matière de diazote N<sub>2</sub> fourni est  $n(\text{N}_2)_{\text{fin}} = 3/2 \times n(\text{NaN}_3)_{\text{ini}}$

soit  $n(\text{NaN}_3)_{\text{ini}} = 2 \times n(\text{N}_2)_{\text{fin}} / 3 = 2 \times 2,50 / 3 = 1,67 \text{ mol}$  (1) (0,5) EN 2 : de l'Audi A3  $n(\text{NaN}_3)_{\text{ini}} = 2 \times 2,90 / 3 = 1,93 \text{ mol}$  (1) (0,5)

(/1) D'après les nombres stoechiométriques de l'équation de réaction (1) :  $2 \text{ NaN}_3 \rightarrow 2 \text{ Na} + 3 \text{ N}_2$  (1)

OU autre possibilité de résolution :  $n_0 - 2x_{\text{(max)}} = 0$  (1) soit  $n_0 = 2x_{\text{(max)}}$  ou  $n(\text{N}_2)_{\text{fin}} = 3x_{\text{(max)}}$

On trouve  $n_0 = 2 \times n(\text{N}_2)_{\text{fin}} / 3$  soit  $n(\text{NaN}_3)_{\text{ini}} = 2 \times n(\text{N}_2)_{\text{fin}} / 3$

(/4) L'azide de sodium est à l'état solide alors :

$m(\text{NaN}_3)_{\text{ini}} = m(\text{NaN}_3)_{\text{ini}} \times m(\text{NaN}_3) = 1,67 \times (23,0 + (14 \times 3)) = 1,67 \times 65 = 108 \text{ g}$

(1)

(0,5)

(1)

(1) (0,5)

EN 2 : A3  $n(\text{NaN}_3)_{\text{ini}} = 1,93 \times 65 = 125 \text{ g}$

On trouve ici une valeur qui paraît bien élevée (3) QCM : voir réponse correcte a)

**Conclusion :** Le gonflement de l'airbag nécessiterait dans ces conditions 108 g d'azide de sodium

3) QCM : (5) cochez la réponse correcte

- a) (/2) Si les réactions ont en fait lieu à la pression de 1013 hPa et à la température 300°C, la quantité de matière d'azide de sodium nécessaire pour fournir suffisamment de gaz pour remplir complètement un airbag conducteur de la Clio sera :  
 inférieure, à celle calculée pour une température de 20 °C ?

En effet le volume molaire d'un gaz va augmenter si la température du gaz augmente (dilatation à pression constante), la quantité de matière en conséquence diminuée

- b) (/2) En ne prenant en compte que la réaction (2), la relation entre la quantité de matière supplémentaire formée en N<sub>2</sub> et la quantité de sodium formé au cours de la réaction (1), sachant que KNO<sub>3</sub> est en excès, est :   $n(\text{N}_2)_{\text{sup}} = 1/10 \times n(\text{NaN}_3)_{\text{ini}}$ , D'après la quest° préliminaire 1, les nb stoechiométriques sont 10 pour Na<sub>s</sub> et 1 pour N<sub>2</sub>gaz

- c) (/1) Il se formera (en quantité de matière) autant de K<sub>2</sub>Na<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>(s) que de NaN<sub>3</sub>(s) utilisé dans l'airbag :  Faux  
D'après la quest° préliminaire 1, les nb stoechiométriques sont 10 pour Na<sub>s</sub> et 5 pour Na<sub>2</sub>O<sub>s</sub> et non dans le rapport 1 pour Na<sub>s</sub> et 1 pour Na<sub>2</sub>O, comme pour les autres équations de réaction