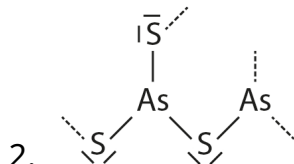
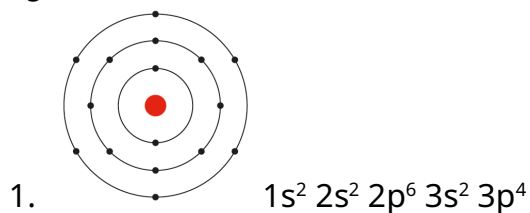


Antwoorden lesbrief

Festoen van vruchten en bloemen

Vraag 1



(de Lewisstructuur van orpiment is enigszins complex, omdat de arseen- en zwavelionen lange ketens vormen binnen de kristalstructuur van orpiment op de plek van de stippellijnen.)

3. arseentrisulfide of arseen(III)sulfide.

Vraag 2

- $\text{AsS} + \text{Pb} \rightarrow \text{PbS} + \text{As}$
- $2 \text{As}_2\text{O}_3 + 9 \text{S} \rightarrow 2 \text{As}_2\text{S}_3 + 3 \text{SO}_2$
- $\text{As}_2\text{O}_3 + 2 \text{H}_2\text{S} + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{AsS} + 3 \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
- In de reactie verandert zwavel van S^{2-} naar S^{4+} .
- oxidator: $\text{O}_2 + 4 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{O}^{2-}$
reductor: $\text{S}^{2-} \rightarrow \text{S}^{4+} + 6 \text{e}^-$
- $\text{As}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_3\text{AsO}_3$
- $\text{H}_3\text{AsO}_3 \rightarrow \text{HAsO}_3 + 2 \text{e}^- + 2 \text{H}^+$
 $\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

Vraag 3

- Een schilder mag $0.002 \times 70 \times 365 = 51.1$ mg arseen binnenkrijgen per jaar. Dit komt overeen met $51.1/5.7 = 8.96$ mm³.

Vraag 4

- K: 2, L: 8, M: 8, N: 15
- K: 2, L: 8, M: 8, N: 12
- As: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$
As⁵⁺: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

Vraag 5

- De gele verf is van kleur veranderd, wat betekent dat orpiment is afgebroken en/of dat er nieuwe stoffen zijn gevormd. Dit betekent dat er

chemische bindingen verbroken en gevormd zijn, en dus hebben er chemische reacties plaatsgevonden.

2. Het is onwaarschijnlijk dat arseenverbindingen volledig verdampt of weggespoeld zijn door de jaren heen. De bruine verf bevat dus nog steeds zeer giftige stoffen.
3. $2 \text{As}_2\text{S}_3 + 9 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{As}_2\text{O}_3 + 6 \text{SO}_2$
4. SO_2 kan worden aangetoond met vochtig gemaakt pH-papiertje. SO_2 reageert met het water tot H_2SO_3 , en dat is een zwak zuur. Het pH-papiertje zal dus verkleuren.
5. $(2.64 + 1) - 1.37 = 2.27$, dus $2.64 : 2.27$.
6. $30 / 2.64 \times 1.37 = 15.57 \text{ mg}$.
7. Zuurstof en zwaveloxide zijn beide gasvormig, dus we hoeven alleen naar de massaverhouding orpiment en arseenoxide te kijken. Arseenoxide is lichter, dus het schilderij neemt af in gewicht.
8. $27 \times 0.13 = 3.51 \text{ mL}$.
9. De verf weegt $3.51 \times 5.2 = 18.25 \text{ g}$. Daarvan is $18.25 \times 0.7 = 12.78 \text{ g}$ orpiment. Na reactie met zuurstof is dit $12.78 / 2.64 \times 1.37 = 6.63 \text{ g}$ arseenoxide.

Vraag 6

1. Zwavelionen hebben een lading van 2-. In orpiment zitten dus As^{3+} ionen.
2. $2 \text{As}_2\text{S}_3 + 9 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{As}_2\text{O}_3 + 6 \text{SO}_2$
3. $4 \text{AsS} + 7 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{As}_2\text{O}_3 + 4 \text{SO}_2$
4. $2 \times \text{O}^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow 3+$
5. $3 \times \text{O}^{2-} + 3 \times \text{H}^+ \rightarrow 3+$
6. $3 \times \text{O}^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow 5+$

Vraag 7

1. As: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$
2. Atomen zijn vaak stabiel als hun (sub-)schil vol is en ze dus alleen maar gepaarde elektronen hebben. Met een lading van 3+ heeft arseen een volle 4s en 3d schil, bij 5+ is de buitenste 3d schil vol. Met een lading van 3- is de buitenste 4p schil vol.
3. In H_3AsO_3 heeft As een lading van 3+. De elektronenconfiguratie is dus As^{3+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$.

Vraag 8

1. Arseen blijft in reactie A As^{3+} .
2. Arseen blijft in reactie B As^{3+} .
3. Arseen gaat in reactie C van As^{3+} naar As^{5+} .
 $\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$
 $\text{H}_3\text{AsO}_3 \rightarrow \text{HAsO}_3 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$