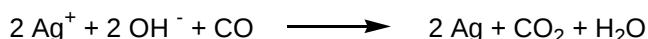
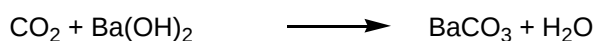


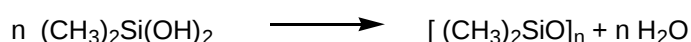
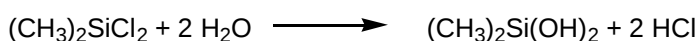
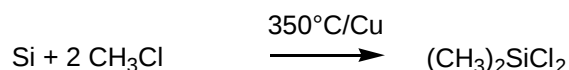
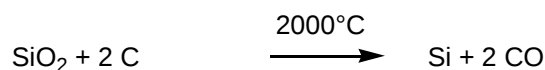
Anorganische Stoffchemie Lösung 19

1. Bei mässigem Sauerstoffstrom und damit relativ geringer Temperatur verbrennt Kohle vorrangig zu Kohlendioxid, bei höherer Temperatur (Aufglühen der Kohle) entsteht hingegen Kohlenmonoxid (s. Boudouard-Gleichgewicht). Die Reaktionen lauten folgendermassen:



2. In Carbonaten liegen isolierte CO_3^{2-} - Ionen vor. Die Silikate sind in der Regel hochpolymere Strukturen $[\text{SiO}_3^{2-}]_n$. Die Ursache besteht darin, dass Kohlenstoff als Element der 2.Periode mit Sauerstoff stabile p_π - p_π -Doppelbindungen ausbilden kann. Derartige Doppelbindungen sind beim Silicium als Element der 3.Periode deutlich weniger stabil.

3.



4. Die Reaktion ist nur kinetisch gehemmt, da die vier Chloratome das Kohlenstoffatom gegen den Angriff einer Lewis-Base (Wasser) vollständig abschirmen. In der Valenzschale sind keine unbesetzten Orbitale für den Angriff des Wassers vorhanden. Man beachte den Unterschied zum SiCl_4 .

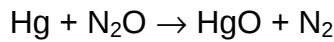


$$\Delta_{\text{B}}G^\circ: \quad -65.21 \quad -237.13 \quad -385.98 \quad -131.23 \quad \text{kJ/mol}$$

$$\Delta_{\text{R}}G^\circ = -371.43 \text{ kJ/mol}$$

5. Phosphonsäure H_3PO_3 ist eine zweibasige Säure, weil das direkt an Phosphor gebundene H-Atom (s. Abb.10) nicht der Protolyse unterliegt.

6. Die Oxidation von Quecksilber mittels N_2O würde durch folgende Gleichung beschrieben:



Der $\Delta_R G^\circ$ -Wert dieser Reaktion beträgt -162.74 kJ/mol . Nach thermodynamischen Daten ist die Reaktion ein freiwilliger Prozess. Die Hemmung ist also kinetisch bedingt.

7.

$$\text{pK}_S (\text{H}_2\text{PO}_4^-) = 7.21$$

$$7.5 = 7.21 + \log \frac{[\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} \quad \Rightarrow \quad \frac{[\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} = 1.95$$

$$n[\text{HPO}_4^{2-}] = 1.95 n[\text{H}_2\text{PO}_4^-]$$

$$40 \text{ g Na}_2\text{HPO}_4 = 0.281 \text{ mol}$$

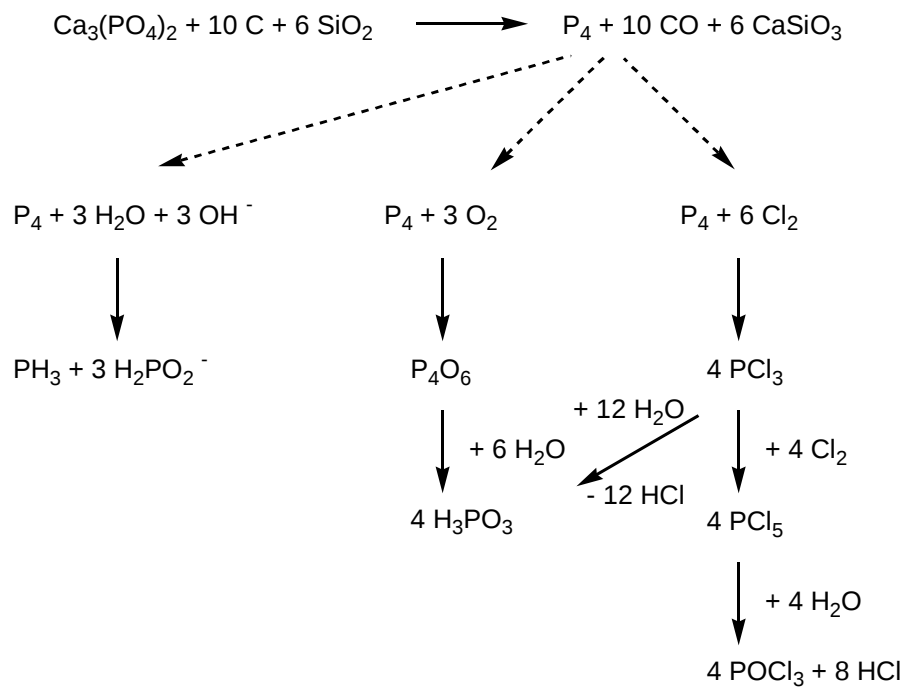
$$n[\text{HPO}_4^{2-}] + n[\text{H}_2\text{PO}_4^-] = 0.281 \text{ mol}$$

$$n[\text{HPO}_4^{2-}] = 0.186 \text{ mol}$$

$$n[\text{H}_2\text{PO}_4^-] = 0.095 \text{ mol}$$

0.095 mol des Hydrogenphosphates müssen mittels Salzsäure in das Dihydrogenphosphat überführt werden. Dazu sind 0.095 mol HCl erforderlich, die in 47.5 ml Salzsäure (2 mol/l) enthalten sind. Man löst folglich zunächst 40 g Dinatriumhydrogenphosphat in etwa 100 ml Wasser auf. Nach Zusatz von 47.5 ml Salzsäure wird mit Wasser auf 200 ml Lösung aufgefüllt.

8.



9. Stickstoff tritt als zweiatomiges Molekül mit einer sehr stabilen Dreifachbindung auf. Es handelt sich um eine σ -Bindung und zwei π -Bindungen (s. MO-Schema in Abb.5). Die Bindungsenergie beträgt 946 kJ/mol. Phosphor bildet hingegen in elementarer Form keine Doppelbindungen. Er liegt daher in mehreren allotropen Modifikationen vor, die alle ausschliesslich Einfach-Bindungen enthalten. Die Ursache für den Unterschied ist wiederum darin zu suchen, dass Elemente der 2.Periode stabile p_π - p_π -Doppelbindungen ausbilden können, Elemente der 3.Periode jedoch in der Regel nicht.

Für die Reaktivität der Elemente bedeutet das, dass Stickstoff extrem reaktionsträge ist, während Phosphor vor allem in der weissen Modifikation (gespannter P_4 -Tetraeder) hochreaktiv ist. Die Oxidation von Stickstoff ist ein endothermer Prozess, die Oxidation von Phosphor hingegen ein stark exothermer Prozess.

10.

