

Dansk kemiolympiade – 1. prøve november 2001

Svar på dette papir, brug evt. bagsiden

Tidsrum: 120 min.

Tilladte hjælpemidler: Formelsamling i kemi / Kemisk Formelsamling og DATABOG *fysik kemi*.

Opgavesættet består af 5 opgaver.

Der gives max. 10 point for hvert besvaret spørgsmål.

Navn, klasse og skole: _____

Opgave 1

Airbags i biler indeholder saltet NaN_3 . Ved en kollision spaltes NaN_3 hurtigt til de frie grundstoffer.

- a) Opskriv et afstemt reaktionsskema for ovennævnte reaktion.

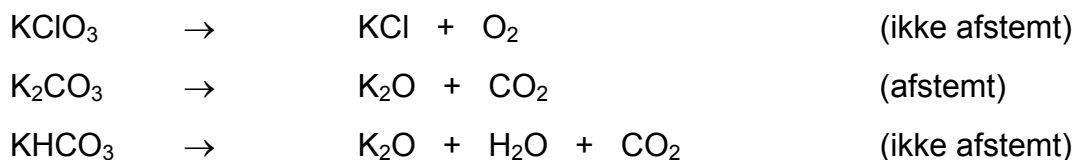
- b) Beregn stofmængden af dinitrogen, der dannes ved spaltning af 1,50 mol NaN_3 .

- c) Beregn den masse af NaN_3 der skal spaltes for at danne 5,00 g dinitrogen.

- d) Bestem rumfanget af dinitrogen med densiteten 1,25 g/L, der dannes ved spaltning af 58,0 g NaN_3 .

Opgave 2

10,0 g af en blanding af KClO_3 , K_2CO_3 , KHCO_3 og KCl opvarmes. Der sker intet med KCl mens de andre forbindelser spaltes fuldstændigt efter nedenstående reaktionsskemaer:



Ved opvarmningen dannes: 0,180 g H_2O , 1,32 g CO_2 og 0,400 g O_2 .

- a) Beregn massen af KHCO_3 i blandingen.
- b) Bestem stofmængden af KClO_3 i blandingen.
- c) Beregn stofmængden af K_2CO_3 i blandingen.
- d) Beregn massen af KCl i blandingen.

Opgave 3

Phosphorsyrning, H_3PO_3 , er en diprot syre med $\text{p}K_s(\text{H}_3\text{PO}_3) = 1,20$ og $\text{p}K_s(\text{H}_2\text{PO}_3^-) = 6,70$.

- a) Tegn en strukturformel for H_3PO_3 . Strukturformlen skal afspejle, at phosphorsyrning er en diprot syre.

25 mL opløsning af H_3PO_3 titreres med en 0,102 M NaOH opløsning med phenolphthalein som indikator. Der anvendes 24,0 mL NaOH -opløsning før indikatoren slår om.

- b) Beregn syrens koncentration.
- c) Beregn pH i opløsningen af H_3PO_3 inden titreringen.
- d) Hvad bliver pH i titrerblandingen når der er tilsat 12,0 ml NaOH opløsning?

Opgave 4

1,0 L 0,0040 M Ag^+ opløsning tilsættes Cl^- indtil $[\text{Cl}^-]$ bliver 0,0010 M. Opløsningens volumen ændres ikke mærkbart ved denne tilsætning.

- a) Beregn $[\text{Ag}^+]$ i ovenstående opløsning.
- b) Bestem massen af udfældet AgCl.

Ved tilsætning af en bestemt portion NH_3 opløses bundfaldet lige netop. Bundfaldet opløses under dannelse af diamminsilv(I)ionen. Heller ikke ved denne tilsætning ændres opløsningens volumen nævneværdigt.

- c) Opskriv reaktionsskemaet for opløsning af bundfaldet.

- d) Beregn den nye $[\text{Cl}^-]$ i opløsningen og find herefter $[\text{NH}_3]$ i opløsningen.
- e) Bestem stofmængden af NH_3 der skal tilsættes for at bundfaldet netop går i opløsning.

Opgave 5

En prøve på 0,662 g af monohydratet af den organiske forbindelse **A** - indeholdende C, H, O og Cl - gav ved fuldstændig forbrænding 0,352 g CO_2 og 0,108 g H_2O samt en chlorforbindelse.

- a) Beregn massen af carbon og hydrogen i prøven.

Ved en anden type analyse bindes alt chlor i stof **A** som sølvchlorid. Ved en sådan analyse af 0,139 g af **A** blev der dannet 0,362 g sølvchlorid.

- b) Beregn massen af chlor i de 0,662 g prøve.
- c) Bestem massen af oxygen i de 0,662 g prøve.
- d) Bestem den empiriske formel for **A**.

A giver positiv reaktion med Fehlings væske og det viser sig at $M(\mathbf{A})$ er 165,4 g/mol.

- e) Anfør molekylformlen og strukturformlen for **A**.