

KEMIOLYMPIADE

NOGET FOR DIG?

KAN DU LØSE 3, 4 ELLER ALLE 5 OPGAVER? SÅ PRØV AT TILMELDE DIG!

Opgave 1

Fra en opløsning på 1,00 L, indeholdende 10,00 g af en organisk disyre, blev der udtaget 10,00 mL. De 10,00 mL blev titreret med bromthymolblåt som indikator, ved farveskiftet (fra gul til blå) var der anvendt 17,23 mL 0,100 M NaOH.

- Beregn den molare masse af den empiriske formelenhed.
- Bestem den molare masse af den organiske syre og dens molekylformel.

Et molekyle af syren kan under de rigtige betingelser omdannes til et anhydrid (opvarmes sammen med P_2O_5 under lavt tryk).

- Opskriv et afstemt reaktionsskema for denne reaktion og angiv molekylformlen for anhydridet.

Opgave 2

På bunden af oceanerne og dybe søer er der enorme reserver af metan i form af clathratforbindelser kaldet methanhydrater.

Ved nedbrydning af 1,00 g methanhydrat med en veldefineret sammensætning ved 25 °C og atmosfærisk tryk (1,00 bar), frigives der 205 mL metan.

- Beregn x (ikke nødvendigvis et helt tal) i formlen for methanhydrat, $CH_4 \cdot xH_2O$.

Den totale mængde af metan i methanhydrater på Jorden er ikke mindre end $5 \cdot 10^{11}$ ton.

Et skrækscenario er, at alt metanen fra methanhydrat frigives på kort tid og at der vil ske en eksplosion af den dannede metan-luft blanding og/eller ændring af atmosfærens sammensætning vil udrydde alt levende.

Forbrændingentalpien for metan er - 889 kJ/mol, den samlede varmekapacitet for Jordens atmosfære er ca. $4 \cdot 10^{21}$ J/K.

- Hvor mange grader vil temperaturen i Jordens atmosfære stige, hvis $5 \cdot 10^{11}$ ton metan brændes af ved en reaktion med dioxygen fra atmosfæren?

Opgave 3

To gasformige forbindelser, A_2 og B_2 , blev blandet i stofmængdeforholdet 2:1 i en lukket beholder ved temperaturen T .

Da nedenstående ligevægt havde indstillet sig, var der lige mange reaktanter og produkter i gasblandingen.



- Bestem ligevægtskonstanten, K , for reaktionen.
- Hvad er forholdet mellem antallet af reaktanter og produkter ved ligevægt, hvis reaktanterne blandes i forholdet 1:1 ved T ?

Opgave 4

Ved oprydning i kemikalie rummet fandt man en beholder uden etiket indeholdende et fast gult stof. En grundstofanalyse af stoffet viste følgende:

66,67 % C, 3,73 % H og 29,60 % O

- Beregn den empiriske formel for stoffet.
- Tegn strukturformler for mindst to af de molekyler, hvor molekylformlen er den samme som den empiriske formel.

Molekylformlen for stoffet er den dobbelte af den empiriske formel. Et 1H -NMR-spektrum af forbindelsen viser kun en singlet ($\delta = 6,8$).

- Tegn strukturformlen og opskriv navnet for forbindelsen.

Opgave 5

Kobber kan opløses i en opløsning af sølvioner. En kobberplade med massen 10,0 g blev nedsænket i 100 mL 0,100 M $AgNO_3$ opløsning.

- Opskriv et afstemt reaktionsskema for den reaktion, der finder sted.
- Beregn massen af kobber efter endt reaktion – alle sølvioner er omdannet.