



Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
K E 0 2 6 G	I 1 0 1	2 0 1 8 - 0 8 - 2 5
Kursnamn	Kemi GR (A), Teknisk kemi	
Provnamn	Inledning till kemin	
Ort	Sundsvall	
Termin	H18	
Ämne	Kemi	

MITTUNIVERSITETET

Institutionen för Naturvetenskap, teknik och matematik
Erik Hedenström 010-142 87 29

TENTAMEN

2018-08-25

Kursmoment: Inledning till kemin

Kurskod: KE002G/KE026G

Kurs: Kemi GR (A) Kemins grunder/Teknisk kemi

Skrivtid: 5 timmar

Hjälpmedel: Miniräknare samt periodiskt system (bifogas tentan).

Betygsgränser: För godkänd tentamen krävs minst 35 poäng samt att tenderade lärandemål är uppfyllda.

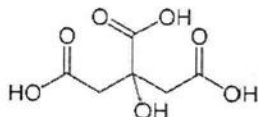
Observera: Skriv din kod på varje blad

Ta nytt blad för varje ny uppgift

Skriv endast på en sida av varje blad (skriv ej på baksidan)

Kemi är livet så njut av lördagen

1. Citronsyra vars kemiska struktur visas nedan förekommer bland annat i citroner men kan även framställas av svartmögelsvampar från sockerlösning.



- a) Skriv citronsyrans molekylformel, empiriska formel och beräkna dess molmassa. (2p)
- b) Beräkna ämnesmängden citronsyra i 3.55 g 100% rent prov av syran. (2p)
- c) Beräkna massprocenten kolatomer i citronsyra. (2p)
- d) Ett lösning bestående av 0.265 g av citronsyra och vatten bereds i en mätkolv som rymmer 20.0 ml. Beräkna provets koncentration och hur mycket går det åt av en 0.100 M natriumhydroxidlösning ($\text{NaOH}_{(aq)}$) vid en fullständig syra-bas-titrering av citronsyraprovet? (4p)
2. 2-Pentanol ($\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$) har många användningsområden industriellt exempelvis för framställning iso-valerinsyra och de så kallade fruktestrarna.
- a) Skriv den kompletta balanserade reaktionsformeln då 2-pentanol förbränns fullständigt till koldioxid (CO_2) och vatten (H_2O) i närvaro av överskott av syrgas (O_2). (5p)
- b) Beräkna massan koldioxid som kan bildas från 20.2 g 2-pentanol. (5p)
3. Riktigt starka syror har pKa-värden som är negativa som exempelvis saltsyra ($\text{HCl}_{(aq)}$), med ett pKa = -8.
- a) Konstruera en balanserad reaktionsformel när saltsyra neutraliseras av natriumhydroxid (NaOH) i vattenlösning. (6 p)
- b) Ange vad som är korresponderande bas och korresponderande syra vid reaktionen. (2 p)
- c) Utifrån Brönsted-Lowry teorin hur definieras en syra respektive en bas? (2p)

4. Natriumkromat (Na_2CrO_4) kan framställas genom att oxidera ett krom(III) salt med natriumperoxid (Na_2O_2) i basisk lösning. Det som sker är att Cr^{3+} oxideras till CrO_4^{2-} joner och O_2^{2-} joner reduceras till OH^- joner. OBS! Basisk lösning!
- a) Konstruera och balansera totalreaktionen för denna redoxreaktion och gärna med hjälp av de så kallade halvreaktionerna. (5 p)
- b) Ange oxidationstalen för alla atomer/joner i den balanserade totalreaktionen. (3 p)
- c) Vad fungerar som oxidationsmedel respektive reduktionsmedel i reaktionen? (2 p)
5. I) Här ser vi jämviktsreaktionen $\text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{COCl}_2(\text{g})$, när vi har jämvikt i vårt system kallas det dynamisk jämvikt.
- a) Vad menar vi med dynamisk jämvikt? (1p)
- b) Kan vi se vilket av de ingående ämnena i jämviktsreaktionen som har högst koncentration genom att titta på reaktionsformeln, motivera ditt svar? (1p)
- c) Om systemet ovan är i jämvikt och vi tillsätter mer av kolmonoxiden (CO), vad händer då med koncentrationen $\text{COCl}_2(\text{g})$, när reaktionen åter ställer in sig i jämviktsläge. (1p)
- d) Om vi trycker ihop vår reaktionsblandning när den är i jämvikt, åt vilket håll kommer då reaktionen att gå innan den har ställt in sig i det nya jämviktsläget? (1p)
- II) Jämviktskonstanten för reaktionen $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{ClF}(\text{g})$ är 20 vid 2500K. Vid en viss tidpunkt har vi: $[\text{Cl}_2] = 0.74 \text{ M}$; $[\text{F}_2] = 0.50 \text{ M}$ och $[\text{ClF}] = 1.70 \text{ M}$. Om du mäter koncentrationen igen efter ett tidsintervall kommer du då att se att ClF-koncentrationen har ökat, minskat eller är den konstant. Vissa detta med en beräkning och ett resonemang. (3p)
- III) Skriv jämviktsuttrycket för följande reaktioner, och vad får vi för dimension, enhet, på jämviktskonstanterna samt vad händer med jämviktskoncentrationerna i a-c om vi stör systemen och minskar volymen till hälften? (3p)
- a) $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g})$
- b) $\text{CS}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{S}(\text{g})$
- c) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

