



Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
K T 0 2 4 G	T 2 0 1	2 0 1 9 - 0 1 - 1 8
Kursnamn	Kemiteknik GR (A), Kemi med energiteknik	
Provnamn	Allmän kemi, skriftlig tentamen	
Ort	Sundsvall	
Termin		
Ämne		

MITTUNIVERSITETET
Avdelningen för kemiteknik
Ida Svanedal 070-6675586
Håkan Edlund 070-5251519

Tentamen

2019-01-18

Moment:	Kemi
Kurskod:	KT024G
Kurs:	Kemiteknik GR (A), Kemi med energiteknik
Skrivtid:	5 timmar
Hjälpmedel:	Räknedosor, periodiskt system, formelblad
Betygsgränser:	För godkänd tentamen krävs att samtliga lärandemål som ingår i denna del av kursen är uppfyllda samt minst 50% av poängen på tentan.

OBS: För att få poäng på en uppgift måste svaren motiveras, du måste alltså redovisa hur du kommit fram till dina svar. Svar som saknar motivering erhåller inte poäng.

Notera:

- Skriv din kod på varje papper
- Ta nytt papper för varje ny fråga
- Skriv bara på en sida av varje papper.

Använd bifogat svarsformulär för att svara på fråga 1-10.

Observera: fler än ett svarsalternativ kan vara korrekta, i sådana fall ska samtliga korrekta svarsalternativ kryssas i för att få poäng på frågan. Varje korrekt besvarad fråga ger 1 poäng.

- 1 Ett systems inre energi, U , eller som i denna bok E är summan av de ingående partiklarnas (*molekyler, atomer, joner...*) olika energibidrag. Vilka fyra huvudbidrag är det i en molekyls inre energi, U ? (1 p)
 - a) Rotations-, translations-, väte-, och endotermenergi
 - b) Translations-, vibrations-, rotations- och potentiellenergi
 - c) Vibrations-, väte-, van der Waals- och potentiellenergi
 - d) Translations-, potentiell-, van der Waals- och väteenergi
 - e) Vibrations-, rotations-, exoterm- och potentiellenergi

- 2 Värmekapacitet för olika gaser, hur förhåller sig C_v för olika gaser? (1 p)
 - a) Alla molekyler som är gaser vid rumstemp. (295 K) har samma värde på C_v .
 - b) C_v beror linjärt på hur stor molmassa molekylen har.
 - c) C_v för Helium, He, är högre än C_v för koldioxid, CO_2 .
 - d) Den interna strukturen i en molekyl spelar roll för värdet på C_v och kan absorbera mer energi som inte går åt till translations(rörelse)energi.
 - e) När det gäller ädelgaser så är C_v mycket olika och beror på molmassan av atomerna

- 3 Vilka två påståenden stämmer? (1p)
 - a) I ett slutet system ökar oordningen alltid tack vare ytterligare tillsats av reaktanter.
 - b) Värme överförs spontant från en varm till en kall kropp eftersom kroppen med låg temperatur vinner mer entropi än vad kroppen med hög temperatur förlorar.
 - c) I ett öppet system kan vi utbyta energi genom värme men inte arbete.
 - d) I ett isolerat system ökar oordningen tack vare tillförsel av energi från omgivningen.
 - e) För att en process ska vara spontan måste den totala entropin öka för systemet och omgivningen.

- 4 I den organiska kemin har vi, mättade och omättade kolväten samt kolväten med en eller flera funktionella grupper. Välj de svar där samtliga föreningar är organokemiska föreningar med funktionella grupper (1 p)
 - a) Aminer, etrar, alkaner och aminosyror
 - b) Estrar, karboxylsyror, ketoner och alkoholer
 - c) Aldehyder, alkoholer, ädelgaser och aminer
 - d) Etrar, aldehyder, aminer, halogenkolväten
 - e) koloxider, kolhaltiga salter, alkoholer och DNA

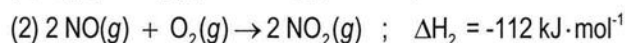
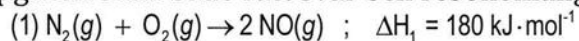
- 5 Vilka polymerer är de tre huvudsakliga vedpolymererna? (1 p)
 - a) hemicellulosa, lignin och stärkelse
 - b) Stärkelse, extraktivämnena och cellulosa
 - c) Lignin, stärkelse, och cellulosa
 - d) Stärkelse, hemicellulosa och extraktivämnena

- e) Cellulosa, lignin och hemicellulosa
- 6 Vad av nedanstående är sant angående jonbindning och jonföreningar? (1 p)
- a) Jonbindning bildas då en metall reagerar med en icke-metall
 - b) Jonbindning bildas mellan två icke-metaller
 - c) I jonbindning delar de båda atomerna elektroner med varandra
 - d) Jonföreningar har låg smältpunkt
 - e) Jonbindning bildas mellan atomer med liten skillnad i elektronegativitet
- 7 Vad av nedanstående är sant angående kovalenta bindningar? (1 p)
- a) Kovalent bindning bildas då en metall reagerar med en icke-metall
 - b) Kovalent bindning bildas mellan två icke-metaller
 - c) I en polär kovalent bindning delar atomerna på elektronerna, men de delar inte helt lika mellan sig
 - d) Kovalent bindning bildas mellan atomer med liten skillnad i elektronegativitet
 - e) Kovalent bindning är en sorts intramolekylär interaktion (dvs inom en molekyl)
- 8 Vad av nedanstående är sant angående elektronegativitet och polaritet? (1 p)
- a) Ju mindre skillnad i elektronegativitet mellan atomerna desto mer polär är bindningen
 - b) Polära molekyler har dipolmoment
 - c) Om det finns polära bindningar i en molekyl är det alltid en polär molekyl
 - d) Opolära molekyler har svaga intermolekylär interaktioner
 - e) Opolära molekyler har hög löslighet i vatten
- 9 Starka intermolekylära interaktioner medför: (1 p)
- a) Hög kokpunkt
 - b) Låg ytspänning
 - c) Hög viskositet
 - d) Lågt ångtryck
 - e) Låg löslighet
- 10 Vad av nedanstående är sant angående löslighet? (1 p)
- a) Lösningar kan vara fasta material, vätskor eller gaser
 - b) Lösligheten beror av interaktionerna mellan komponenterna
 - c) Jonföreningar har låg löslighet i vatten
 - d) Gasers löslighet i vatten minskar med ökat tryck
 - e) Temperaturen påverkar inte lösligheten i vatten

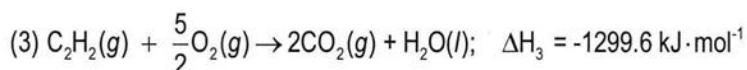
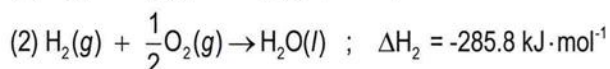
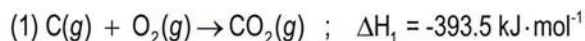
11. a) Förklara vad värmekapacitet är och vad betyder det att olika ämnen har olika värmekapacitet, använd gärna tabell som hjälp när du resonerar. (2 p)

	Värmekapacitet kJ/(kg·K)
vatten	4.18
is	2.03
aluminium	0.90
järn	0,45
koppar	0.39
potatis	3.5
olivolja	1,7

- b) Använd Hess lag för att beräkna entalpiförändringen för reaktionen $N_2(g) + 2 O_2(g) \rightarrow 2 NO_2(g)$ genom att använda reaktionerna (1) och (2). För full poäng på uppgiften skall både rätt svar och resonemang finnas. (2 p)



- c) Här behöver du inte räkna ut något men jag vill att du skall visa hur du använder Hess lag i denna uppgift för att kunna räkna ut reaktionsentalpin för reaktionen $2 C(s) + H_2(g) \rightarrow C_2H_2(g)$, kallad reaktion (4). (2 p)



- d) Om volymen, V, ökar vid värmeförsel till en gas (på grund av att trycket, P, hålls konstant) åtgår mer värme att höja temperaturen ΔT än om volymen är konstant, varför? (2p)

- e) Reaktionen när järn oxiderar till järn(III)oxid, Fe_2O_3 , avger följande mängd energi. $4 Fe(s) + 3 O_2(g) \rightarrow 2 Fe_2O_3(s) ; \Delta H = -1652 \text{ kJ}$ (2p)

- Hur mycket värme avger reaktionen när 4 mol järn reagerar med överskott syre?
- Hur mycket värme avger reaktionen när 1 mol järn(III)oxid produceras?
- Hur mycket värme avger reaktionen när 1 g järn reagerar med överskott syrgas?
- Hur mycket värme avger reaktionen när 10.0 g järn reagerar med 2.0 g syrgas?

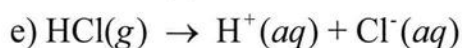
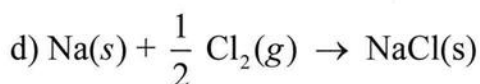
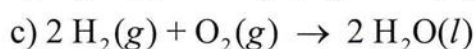
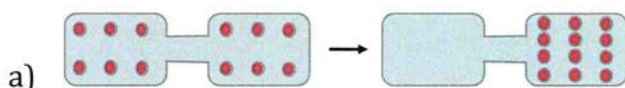
12. a) Rita en streckformel för alla isomerer av pentan, C_5H_{12} , du behöver inte namnge dina molekyler. (2p)

a-bonus) Här kommer en klurig fråga som kan ge en bonuspoäng, rita alla 6 isomerer för C_4H_8 , (det behövs både cykliska kolväten, dubbelbindningar och cis/transfunderingar för att få till alla 6 isomerer) (1 bonus poäng)

b) Rita upp streckformeln för följande föreningar, 1-butanol och propen. (2p)

c) Vad kan vi använda skogsråvara till idag men också hur ser framtidens möjliga användningsområden ut? Nämn tre olika produkter eller områden där du ser att vi redan idag använder skogsråvara eller produkter från skogsråvara och/eller framtida områden och produkter (papper, pappersmassa, pappersbaserade förpackningar och sågade trävaror av olika slag räcker inte för poäng på uppgiften) (2p)

d) Förutsäg tecknet (positivt eller negativt) för ΔS° för nedanstående förändringar (negativt tecken betyder att oordningen minskar) och kommentera ditt teckenval kort. (2p)



e) Beräkna förändringen i Gibbs fria energi då en mol is smälter till vatten vid $+5^\circ C$, och kommentera resultatet. Tänk på att använda samma enheter när ni räknar och rätt enhet för temperaturen. (2 p)

Smältentropi och smältvärme för is är: $\Delta_{fus}S(H_2O) = 22,0 J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$ och

$\Delta_{fus}H(H_2O) = 6,01 kJ \cdot mol^{-1}$.

