



KTH Enheten för grundläggande naturvetenskap

Tentamen A:1 i KEMI

Kurskod: HF0023

Datum: 2017-12-11

Tid: 8.00-12.00

Rättande lärare: Amal Lahlou och Sara Sebelius

Examinator: Sara Sebelius

Tentamensinformation

Miniräknare: Miniräknare utan symbolhantering tillåten.

Hjälpmedel: "Formler och Tabeller" från Natur och Kultur (grön/blå) samt det periodiska system som medföljer tentamen.

Allmänt: Tentamen består av två avsnitt: Del 1 med uppgift 1 – 18, som kan ge maximalt 30 poäng, men

du kan endast tillgodo göra dig 20 poäng. Del 2 med uppgift 19 – 27, som kan ge maximalt 15 poäng. Denna del, del 2, rättas bara om du uppnått minst 20 poäng på del 1.

Bonus: Studenter med godkänd KS löser ej uppgift 1 – 5.

Betygsgränser: För betyg E krävs minst 20 p på Del 1. För betyg D krävs minst 20 p på Del 1 och minst 3 p på Del 2. För betyg C krävs minst 20 p på Del 1 och minst 6 p på Del 2.

För betyg B krävs minst 20 p på Del 1 och minst 9 p på Del 2.

För betyg A krävs minst 20 p på Del 1 och minst 12 p på Del 2

Namn och personnummer skall anges på varje inlämnat blad.

Glöm ej att Skriva klass på omslaget.

Del 1. För godkänt betyg (E)

Studenter med godkänd kontrollskrivning gör inte uppgift 1 – 5

1. Vilken är den dominerande intermolekylära bindningstypen i metanol? (1p)
2. Skriv reaktionsformeln för när gasen koldioxid övergår till fast form. (1p)
3. Rita elektronformeln för sulfatjonen. (2p)
4. Ange oxidationstalet för svavel i följande föreningar. (2p)
 - a)
 - b)
 - c)
5. Du blandar 2,00 liter av en kalciumkloridlösning med koncentrationen $0,20 \text{ mol/dm}^3$ med 3,00 liter av en kaliumkloridlösning med koncentrationen $0,50 \text{ mol/dm}^3$. Vad blir kloridjonskoncentrationen i blandningen? Redovisa fullständig lösning! (2p)

Härifrån ska alla studenter göra uppgifterna.

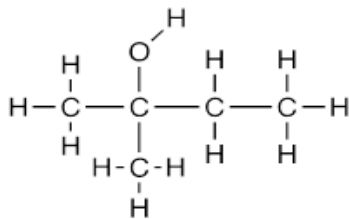
6. Flytande etanol förbränns fullständigt i luft till koldioxid och vatten.
 - a) Skriv en balanserad reaktionsformel för reaktionen. (1p)
 - b) Hur stor volym koldioxid bildas vid förbränning av 47,3 kg etanol?
 $p=101,3 \text{ kPa}$, $t=250,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Redovisa fullständig lösning! (2p)
7. Ett ämne består av 40,0 massprocent kol, 6,7 massprocent väte och 53,3 massprocent syre. Vilken är föreningens empiriska formel? Redovisa fullständig lösning!(2p)
8. Beräkna bildningsentalpin (ΔH_f) för vattenånga med hjälp av bindningsenergierna. Ställ även upp och balansera reaktionsformeln. Redovisa fullständig lösning!(2p)
9. Man har halvcellerna och .
 - a) Skriv cellschema för den galvaniska cell som de båda halvcellerna kan bilda. (1p)
 - b) Skriv reaktionsformel för denna galvaniska cells totalreaktion. (1p)
10. Rita pilarna åt rätt håll så att reaktionerna nedan sker spontant. (1p)
 - a)
 - b)
 - c)
11. Etanol kan bilda två olika produkter beroende på om den oxideras i ett eller två steg. Rita de två produkterna och sätt ut oxidationstal på varje kol. (2p)

Vänd!

12. Rita ett entalpidiagram för en endoterm reaktion. Begreppen reaktanter, produkter, H och ΔH ska finnas i bilden. (2p)
13. Vilka två av följande påståenden om partiklarna och är korrekta? (1p)
- A) De har samma masstal
 - B) De har lika många protoner
 - C) De är isotoper
 - D) De har lika många elektroner
14. Beräkna hur stor massa kalciumhydroxid som behöver tillsättas för att neutralisera $2,50 \text{ dm}^3$ saltsyra med pH 1,4? (2p)
15. Propen reagerar med brom. Rita strukturformeln för det bildade ämnet. (1p)
16. Skriv reaktionsformeln för vattnets autoprotolys. (1p)
17. Hur stor massa etan ska förbrännas i luft om man vill att 35,0 MJ ska utvecklas? Reaktionsformel krävs för full poäng och förbränningen är fullständig.
- a) Skriv reaktionsformeln. (1p)
 - b) Ange massa. (1p)
18. Vilken gas frigörs när man blandar magnesium och saltsyra i ett provrör?(1p)

Del 2. För högre betyg (A, B, C, D)

19. Namnge följande organiska förening (1p)



20. Metanol reagerar med propansyra och två ämnen bildas. Rita strukturformeln för den organiska produkten. (1p)
21. Aluminiumklorid används i deodoranter därför att den förhindrar svettning genom att täppa till svettkörtlarnas porer. Aluminiumklorid framställs enligt följande

reaktionsformler:

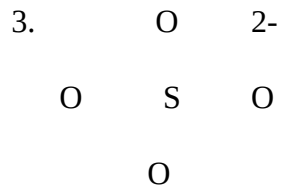


Beräkna hur stor massa divätesulfid (svavelväte) som uppkommer som en biprodukt då man framställer 2,3 kg aluminiumklorid. *Redovisa fullständig lösning!* (3p)

22. Förklara vad som kännetecknar ett buffertsystem och ge ett exempel. (1p)
23. En förening består av 85,5 massprocent kol och resten väte. När 0,23 g av föreningen upphettades till 120 °C förångades den och upptog då 128 cm³. Gasmolvolymer vid rådande tryck och temperatur var 31,1 dm³/mol. Bestäm föreningens molekylformel. *Redovisa fullständig lösning!* (3p)
24. Bildningsentalpin för järn(II)klorid (FeCl₂) i grundtillståndet är - 341,8 kJ/mol. Då FeCl₂ reagerar med klorgas bildas järn(III)klorid (FeCl₃). Reaktionsvärme för den reaktion där en mol FeCl₃ bildas är - 57,70 KJ/mol. Beräkna bildningsentalpin för järn(III)klorid (FeCl₃). (1p)
25. Vätekarbonatjonen, , är en amfolyt. Skriv reaktionsformlerna för dess två reaktioner med vatten. (1p)
26. Balansera följande redoxformel i basisk miljö, enligt:
 $\text{S}^{2-} + \text{I}_2 + \text{OH}^- \quad \text{SO}_3(\text{g}) + \text{I}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (2p)
27. Masshalten i ett prov av förorenad ammoniumklorid skulle undersökas. Ett prov togs med massan 2,60 gram. Provet kokades i 50,0 cm³ natriumhydroxidlösning med koncentrationen 1,00 mol/dm³ tills all bildad ammoniak förångades. Mängden natriumhydroxid som inte reagerat, d v s fanns kvar i lösningen, undersöktes genom titrering med saltsyralösning av koncentrationen 0,400 mol/dm³. Som indikator användes bromtymolblått (BTB). Färgomslaget skedde efter att man tillsatt 26,5 cm³ av syralösningen. Beräkna masshalten ammoniumklorid som fanns i provet. (2p) *Redovisa fullständig lösning!*

Lösningförslag

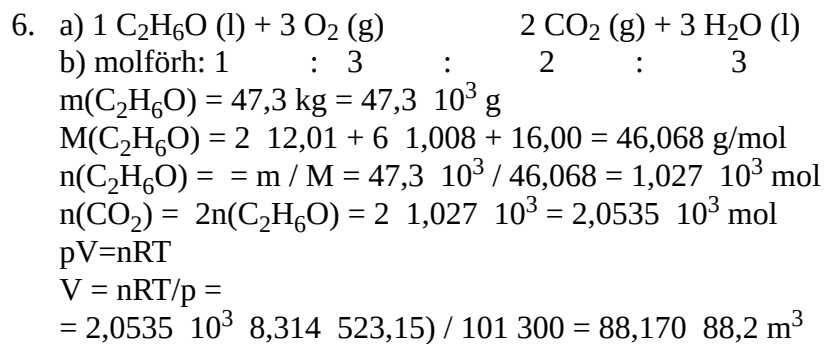
1. Vätebindning
2. CO₂ (g) CO₂ (s)



4. a. +VI
 b. +IV
 c. - II

5.

Svar: Kloridjonskoncentrationen i blandningen blir 0,46 mol/dm³.



Svar: 88,2 m³

7. Substansmängderna förhåller sig som

C: $40,0/12,01 = 3,33056$

H: $6,7/1,008 = 6,64683$

O: $53,3/16,00 = 3,33125$

C/H/O

$3,33056 : 6,64683 : 3,33125$

Ett heltalsförhållande fås genom att dividera på den minsta

$\underline{3,33056} : \underline{6,64683} : \underline{3,33125}$

$3,33056 : 3,33056 : 3,33056$

$1 : 2 : 1$

