

Förslag till kemiskrivning 6 maj 2019

Del 1 För godkänt betyg (E)

Studenter med godkänd kontrollskrivning gör inte uppgift 1-6

1. Ange antalet neutroner respektive antalet elektroner i 1p
2. Vilken intermolekylär bindning finns i följande ämnen i flytande form?
a) ammoniak: NH_3
b) koltetraklorid: CCl_4
c) Metanol: CH_3OH 3p
3. Rita elektronformeln för fosfin, PH_3 1p
4. Man har 20 g av vart och ett av nedanstående ämnen. I vilket fall är antalet molekyler störst?
a) Svaveldioxid, SO_2
b) Etanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
c) Jod, I_2 1p
5. Den svarta beläggning som bildas på koppar i kontakt med syre är kopparoxid, CuO . Hur stor massa kopparoxid kan bildas av 10,0 g koppar?
2p
Redovisa fullständig lösning.

Härifrån ska alla studenter göra uppgifterna

6. Vilket är oxidationstalet för kväve i
a) b) c) NO_2 2p
7. Vitamin C innehåller 40,92 massprocent kol, 4,58 massprocent väte och resten syre. Beräkna den empiriska formeln för Vitamin C.
Redovisa fullständig lösning. 2p
8. Saltsyra titreras med natriumhydroxidlösning.
För att neutralisera $0,0200 \text{ dm}^3$ saltsyra går det åt 15,0 ml natriumhydroxidlösning med koncentrationen $0,100 \text{ mol/dm}^3$.
a) Skriv reaktionsformeln 1p
b) Vilken koncentration har saltsyran? 2p
Redovisa fullständig lösning.

9. a) Vilken gas bildas då magnesium läggs i saltsyra? 1p

b) Ange reduktionsmedlet. 1p

10. Detta är en bit av spänningsserien: Zn H Cu

Placera in metallen X på rätt plats med hjälp av följande reaktioner:

ingen reaktion 1p

11. Beräkna med hjälp av bildningsentalpi, hur stor värmemängd som utvecklas då 5,0 g vätgas förbränns i syrgas till vattenånga? 1p

12. Rita de tre strukturisomererna av C_5H_{12} 2p

13. Rita cellschema för en galvanisk cell som består av Cu^{2+}/Cu och Al^{3+}/Al . 2p

14. Järn(III)klorid kan framställas av järn och klorgas, enligt:

Balansera reaktionsformeln och ange den minsta volym klorgas som behövs för att 4,020 g järn ska reagera och bilda järn(III)klorid. Gasmolvolymen är $25,0 \text{ dm}^3/\text{mol}$ vid aktuell temperatur och tryck.

Redovisa fullständig lösning. 3p

15. a) Skriv reaktionsformeln för fullständig förbränning av propan, C_3H_8 1p

b) Beräkna med hjälp av förbränningsentalpi vilken massa koldioxid som bildas då energin 20,0 MJ utvecklas?

Redovisa fullständig lösning. 2p

16. Till vilken volym behöver du späda 200 ml saltsyra med $pH=1,0$, för att få $pH=3,0$? 1p

Del 2 Överbetygsberättigande del

17. Citronsyrens salter kallas för citrater. Natriumcitrat har formeln $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$. Vilken är formeln för magnesiumcitrat? 1p
18. Förklara varför bensoesyra $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ löser sig dåligt i vatten, men bra i en vattenlösning av natriumhydroxid? 1p
19. Kalciumklorid är hygroskopiskt, d.v.s. det upptar lätt fukt från t.ex. luften. Man bestämde renhetsgraden på ett förorenat och vattenmättat parti kalciumklorid genom att man löste 0,678 g av kalciumklorid i vatten och sedan tillsattes överskott av silvernitratlösning i överskott. En fällning bildas med massan 1,56 g. Beräkna hur många procent ren kalciumklorid innehöll provet Redovisa fullständig lösning 2p
20. Ammoniumdikromat är orangefärgat och giftig ämne som och sönderdelas enligt:
 $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 (\text{s}) \quad \text{N}_2 (\text{g}) + \text{Cr}_2\text{O}_3 (\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O} (\text{g})$
 Beräkna den totala volymen av de gaser som bildas då 225 g ammoniumdikromat har sönderdelats. Gasens temperatur $103,0^\circ \text{C}$ och trycket $101,3 \text{ kPa}$.
 $R = 8,314 \text{ J}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ 2p
 Redovisa fullständig lösning
21. Man blandar butansyra med etanol och svavelsyra som används som katalysator. Det bildas vatten och ett nytt ämne. Namnge och rita kemiska formeln för det bildade ämnet. 2p
22. Cellreaktion för en galvanisk cell är: $2\text{Zn}(\text{s}) + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad 2\text{Zn}(\text{OH})_2 (\text{s}) +$
 elektrisk energi.
 Skriv reaktionsformel för den reaktion som sker vid pluspolen. 1p
23. Hos vilka av nedanstående ämnen förekommer cis-trans-isomeri?
 A) 1,2-diklorbensen
 B) 1,2-diklormetan
 C) 1,2-dikloreten
 D) 1-penten
 E) 2-penten 2p
24. Kopparsulfatlösning med volym $50,0 \text{ ml}$, koncentration $1,00 \text{ mol}/\text{dm}^3$ och densiteten $0,99 \text{ g}/\text{cm}^3$ har temperatur 19°C . Man blandar under kraftig omrörning ner $1,50 \text{ g}$ zink i

en termos med denna kopparsulfatlösning. Då höjs lösningens temperatur till 39°C .
Beräkna entalpiändringen för reaktionen då specifika värmekapacitet för lösningen är
4,19 J/(K•g) 2p

Redovisa fullständig lösning

25. Ett allvarligt miljöproblem, som bidrar till ökad försurning, är luft som innehåller svaveldioxid. Vid ett tillfälle bestämde man svaveldioxidhalten i rökgas. Det skedde på följande sätt: 0,250 m³ rökgas fick bubbla genom en lösning av kaliumpermanganat-lösning. Då skedde en reaktion enligt formeln:



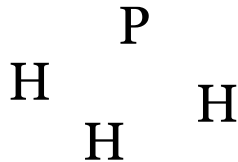
Efter försöket fann att 1,00 mol kaliumpermanganat hade minskats till 6,0010⁻⁴ mol.

Vilken massa svaveldioxid fanns i 1,00 m³ rökgas? 2p

Redovisa fullständig lösning

Lösningförslag

1. Svar: 44 neutroner, 36 elektroner.
2. Svar: a) Vätebindning, b) Van der Waals bindning och c) vätebindning
- 3.



4. Det ämne med minsta molmassan, M , ger störst substansmängd, n , då $n=m/M$, där n = substansmängden, m =massan och M =molmassan.
 - a. $M=64,1 \text{ g/mol}$
 - b. $M=46,06 \text{ g/mol}$
 - c. $M=253,8 \text{ g/mol}$

Svar: b

5. Reaktionsformel: $2\text{Cu(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CuO(s)}$

$$m(\text{Cu})=10,0 \text{ g och } M(\text{Cu})=63,55 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{Cu})= m(\text{Cu})/M(\text{Cu})=10,0/63,55 \text{ mol } 0,157 \text{ mol}$$

Enligt reaktionsformeln är $n(\text{Cu}):n(\text{CuO})$ 1:1 och $n(\text{Cu})=n(\text{CuO})$ 0,157 mol

$$M(\text{CuO})=(63,55 + 16,00)\text{g/mol}=79,55 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{CuO})=n(\text{CuO})M(\text{CuO})=0,157 \cdot 79,55 \text{ g}=12,5 \text{ g}$$

Svar: 12,5 g CuO

6. a) -III
b) +V
c) +IV

7. Utgå från 100 g av föreningen vilket ger
 $m(\text{C}) = 40,92 \text{ g}$, $m(\text{H}) = 4,58 \text{ g}$ och $m(\text{O}) = 100 \text{ g} - m(\text{C}) - m(\text{H}) = (100 - 40,92 - 4,58) \text{ g} = 54,5 \text{ g}$

$$n = m/M$$

$$n(\text{C}) = 40,92/12 = 3,407 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}) = 4,58/1,008 = 4,54 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}) = 54,5/16 = 3,406 \text{ mol}$$

Välj den minsta n: $n(\text{C})/n(\text{O}) = 1$, $n(\text{H})/n(\text{O}) = 4,54/3,406 = 1,33$ och

$n(\text{O})/n(\text{O}) = 1$ vilket ger $\text{C}_1\text{H}_{1,33}\text{O}_1$ efter att ha multiplicerat indexsiffrorna med

3 får man $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$ vilket är svaret.

8. $V(\text{NaOH}) = 15,0 \text{ ml} = 0,0150 \text{ dm}^3$

$$c(\text{NaOH}) = 0,100 \text{ mol/dm}^3$$

$$V(\text{HCl}) = 0,020 \text{ dm}^3$$

$c(\text{HCl})$ sökes

Reaktionsformel:

a)

Vid ekvivalenspunkten är ,

Svar:

9. a) Vätgas, $\text{H}_2(\text{g})$

b) Magnesium, $\text{Mg}(\text{s})$

10. (X till vänster om H)

(X till höger om Zn)

ingen reaktion (X till vänster om Cu)

Svar: Zn X H Cu

11. Reaktionsformel
(ur tabell)

Värmet, , som utvecklas

Svar: Det utvecklas ca 600 kJ i form av värme då 5,0 g vätgas förbränns i syrgas till H₂O(g).

*Vid beräkning utifrån bildningsentalpi för H₂O(l):

vilket ger:

Svar: Det utvecklas ca 710 kJ värme.

12.

13. $\text{Al(s)} + \text{Al}^{3+} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu(s)} +$

14.

$$\begin{aligned}n(\text{Fe}) &= m/M = 4,020/55,85 = 0,072 \text{ mol och} \\n(\text{Cl}_2) &= 3/2 n(\text{Fe}) = 0,108 \text{ mol} \\V(\text{Cl}_2) &= V_m n(\text{Cl}_2) = 2,7 \text{ dm}^3 \text{ vilket är svaret.}\end{aligned}$$

15.

a)

b)

Förbränningsentalpin för propan avläses i tabell:

Ur reaktionsformeln ser vi att

Svar: Det bildas 1,19 kg CO₂(g).

16.

,
konstant vid spädning
Vi vill ha
koncentrationen efter spädning

volymen efter spädning

Svar: Saltsyran skall spädas till volymen 20 dm³, (dvs 19,8 dm³, (20-0,20) dm³ vatten behöver tillsättas.)

17. Svar: Mg₃(C₆H₅O₇)₂

18. Vatten fungerar svagare som bas än hydroxidjonen, vilket resulterar i att fler bensoesyramolekyler protolyseras i natriumhydroxidlösning, vilket ger högre löslighet.



Enligt reaktionsformeln: $n(\text{CaCl}_2) = \frac{1}{2} \cdot n(\text{AgCl})$

$n(\text{AgCl}) = m/M = 1,56/(107,9 + 35,5) = 0,01087866$ mol, då är

$n(\text{CaCl}_2) = 0,0054393$ mol och $m(\text{CaCl}_2) = n \cdot M = 0,0054393 \cdot (40,1+71)$ och
 $m(\text{CaCl}_2) = 0,604309$ g.

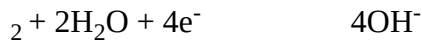
Svar: Antal procent ren kalciumklorid som provet innehöll
 $= 0,604309 / 0,678 = 89\%$

20. $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$ $V = n \cdot R \cdot T / p$ och $n(\text{ammoniumdikromat}) = m/M$
 $= 225 / (14 \cdot 2 + 1,01 \cdot 8 + 52 \cdot 2 + 7 \cdot 16) = 225 / 252,08 = 0,89257$ mol.
 $n(\text{summa av utvecklade gaser}) = 5 \cdot n(\text{ammoniumdikromat}) = 5 \cdot 0,89257$
 $= 4,462857$ mol $V = 4,462857 \cdot 8,314 \cdot (273,15 + 103) / 101,3 \cdot 10^3 =$
 $0,137776$ m³. Svar $V = 138$ dm³

O

21. Etylbutanoat och C₃H₇C O C₂H₅

22. pluspol reaktion: O



23. Svar: C, E



$$q = C \cdot m_{\text{tot}} \cdot \Delta T$$

$$m(\text{kopparsulfat}) = V \cdot \rho = 50 \cdot 10^{-3} \cdot 0,99 \cdot 10^3 = 49,5 \text{ g}$$

$$m(\text{Zn}) = 1,50 \text{ g} \quad m_{\text{tot}} = 49,5 + 1,5 = 51 \text{ g} \text{ och } Q = 4,19 \cdot 51 \cdot (39 - 19) = 4,2738 \text{ kJ}$$

$$n(\text{Zn}) = m/M = 1,5/65,4 = 0,0229357798 \text{ mol} \text{ och } n(\text{kopparsulfat}) = C \cdot V = 1 \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 0,05 \text{ mol.}$$

$$n(\text{Zn})/n(\text{Cu}^{2+}) = 1:1$$

Då är n(Zn) det begränsande ämnet.

$$n(\text{Zn}) = 0,02294 \text{ mol} \text{ ger upphov till } 4,2738 \text{ kJ} \text{ och}$$

$$1 \text{ mol Zn ger upphov till } 4,2738/0,0229357798 = 186,337 \text{ kJ.}$$

$$\text{Entalpiändringen för reaktionen} = -186 \text{ kJ}$$

25. Svar:

$$5 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

$$n(\text{SO}_2) = 5/2 \cdot n(\text{MnO}_4^-) \text{ och } n(\text{MnO}_4^-) = (1 - 0,0006) = 0,9994 \text{ mol}$$

$$n(\text{SO}_2) = 5/2 \cdot 0,9994 = 2,4985 \text{ mol}$$

$$\text{g/mol}$$

$$m(\text{SO}_2) = 2,4985 \cdot 64,1 = 160,1538 \text{ g}$$

Denna massa finns i 0,25 m rökgas. I 1,00 m³ får vi då:

$$160,1538 \cdot 4 = 640,6154 \text{ g}$$

Svar: 641 gram svaveldioxid fanns i 1 m³ luft

Rättningsmall:

Allmänt:

- | | | |
|---|-----------------|----------------|
| Felaktigt/saknat bokstavssamband | | -1p/gång |
| Fel antal värdesiffror i svaret
(utanför intervallet +/- en värdesiffra) | | -1p andra gång |
| Delsvar för mycket avrundat, vilket leder till fel värde i svaret | | -1p andra gång |
| Avrundningsfel | | -1p/gång |
| Felaktig/utebliven enhet i svaret | | -1p/gång |
| Felaktigt/ej visat substansmängdsförhållande | | -1p/gång |
| | | |
| 1. Fel antal neuroner | | -1p |
| Fel antal elektroner | | -1p |
| | | |
| 2. $3R$ ger 2p och | $2R+1F$ ger | 1p |
| | | |
| 3, 4 och 5. Beräkningsfel | | -1p |
| | | |
| 6 och 7. Beräkningsfel | | -1p |
| | | |
| 8. a) och b) Fel i balansering och substansmängdsförhållande | | -1p |
| | | |
| 9. a), b) och 10. a) och b) Rätt substansmängdsförhållande ger | | +1p |
| | | |
| 11 – | | |
| | | |
| 12. $3R$ ger 2p | och $2R+1F$ ger | 1p |
| | | |
| 13. För uteblivet poltecken och varje felplacering | | -1p |
| Inte markerar i figuren fasövergången | | -1p |
| | | |
| 14. Fel i balansering och substansmängdsförhållande | | -1p |
| | | |
| 15. a) Ej heltalskoefficienter, men korrekt balanserat, ok. | | |
| b) Beräkningsfel | | -1p |
| | | |
| 16, 17 och 18. Dålig förklaring som inte kopplar ihop svagare Bas, protolys och löslighet | | -1p |
| | | |
| 19. Felaktig substansmängdsförhållande | | -1p |
| Beräkningsfel eller beräknar inte procent | | |
| ren kalciumklorid | | -1p |
| | | |
| 20. Beräknar ej substansmängd för summan av utvecklade gaser eller motsvarande | | -2p |
| Felaktig enhet | | -1p |
| | | |
| 21 och 22. Felaktig namn | | -1p |

Felaktig kemisk formeln-1p

23. 2R ger 2p1R+1F ger 1p

24. Beräkna fel massa-1p

Ej påpekar det begränsande ämnet -1p

Felaktig enhet i svaret-1p

25. Balansera reaktionsformeln fel-1p

Beräkna fel massa svaveldioxid-1p

Fel massa p.g.a. felbalanserad reaktionsformel men rätt utifrån reaktionsformeln

i a) inget avdrag

Beräkna ej massa svaveldioxid i 1 m³ luft -1p

