

**Del 1. För godkänt betyg (E)**

***Studenter med godkänd kontrollskrivning/bonusmoment 1 gör inte uppgift 1 – 3***

1. Rita elektronformeln för en kvävemolekyl. (1p)
2. Vilka två av följande molekyler är dipoler? (2p)
  - A)  $CO_2$
  - B)  $CH_4$
  - C)  $NH_3$
  - D)  $CH_3Cl$
  - E)  $S_8$
3. Skriv kemisk beteckning för den jon som har 8 protoner och 10 elektroner. (1p)

***Studenter med godkänd kontrollskrivning/bonusmoment 2 gör inte uppgift 4 – 5***

4. En person gjorde alkoholhaltig dryck genom att framställa etanol enligt (2p)
$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow 4C_2H_5OH + 4CO_2$$
Hur stor massa etanol,  $C_2H_5OH$ , kan erhållas av 7,0 kg socker,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ?  
*Redovisa fullständig lösning!*
5. När propan,  $C_3H_8$ , förbränns fullständigt bildas koldioxid och vatten. (2p)  
Skriv reaktionsformel.

***Härifrån ska alla studenter göra uppgifterna***

6. Vilka av följande metaller kan användas för att erhålla metalliskt bly ur en blynitratlösning? (2p)
  - A) Ag
  - B) Mg
  - C) Fe
  - D) Zn
  - E) Cu
7. Vilken empirisk formel har oxalsyra,  $C_2H_2O_4$ ? (1p)
8. Vilka tre av följande ämnen är lösliga i vatten? (2p)
  - A)  $NaCl$
  - B)  $CH_3OH$
  - C)  $CH_4$
  - D)  $AgCl$
  - E)  $Ba(NO_3)_2$

9. Förklara utifrån bindningsresonemang varför jod,  $I_2$ , är ett fast ämne (1p)  
vid rumstemperatur när fluor,  $F_2$ , är en gas.
10. I en behållare som innehåller 2,58 mol syre är trycket 101 kPa (1p)  
och temperaturen 16,0 °C.  
Bestäm gasens volym.
11. Smält koppar(II)klorid elektrolyseras. Skriv anodreaktion. (1p)
12. När 2-penten adderar vätebromid bildas två olika strukturisomerer. (2p)  
Namnge dessa två.
13. Ange oxidationstal för kväve, N, i följande joner (2p)  
a)  $NO_3^-$   
b)  $NH_4^+$
14. Bestäm pH-värdet i en lösning med  $[H^+] = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$  (1p)
15. För att skydda järnkonstruktioner från korrosion kan man fästa (1p)  
zinkbitar på dessa. Man kan säga att zink blir en offermetall då den  
offras i stället för järn.  
a) Skriv reaktionsformel för den delreaktion då zink offras. (1p)  
b) Ge exempel på en metall man inte kan använda som (1p)  
offermetall till järn.
16. Vätgas och kvävgas reagerar och bildar ammoniak.  
Beräkna  $\Delta H$  för reaktionen då 2,0 mol ammoniak bildas....  
a) ...med hjälp av bildningsentalpi. (1p)  
b) ...med hjälp av bindningsenergier. (3p)  
**Redovisa fullständig lösning i 16b!**
17. Man vill neutralisera  $250 \text{ cm}^3$  av en saltsyralösning med (3p)  
koncentrationen  $0,15 \text{ mol/dm}^3$ . Till sin hjälp har man en  
natriumhydroxidlösning med koncentrationen  $0,20 \text{ mol/dm}^3$ .  
Hur stor volym av denna natriumhydroxidlösning behöver man?  
**Redovisa fullständig lösning!**

## Del 2. För högre betyg (A, B, C och D)

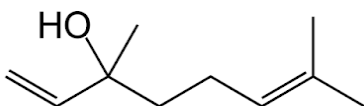
18. Gasen väteklorid reagerar med gasen ammoniak. (2p)  
Ange två egenskaper hos det bildade fasta ämnet.

19. Många viner genomgår en så kallad malolaktisk jäsning. (1p)  
Bakterier omvandlar den lite skarpa äppelsyran,  $C_4H_3O_2(OH)_3$ ,  
till den mjukare mjölksyran,  $CH_3CH(OH)COOH$ .  
Det bildas ytterligare ett ämne vid reaktionen. Vilket?

20. Balansera följande reaktionsformel. (2p)  
 $...Cr_2O_7^{2-} + ...Fe^{2+} + ...H^+ \rightarrow ...Cr^{3+} + ...Fe^{3+} + ...H_2O$

21. Vilken partikel oxideras i nedanstående reaktion? (1p)  
 $Br_2 + 2NaI \rightarrow 2NaBr + I_2$

22. Linalool är ett naturligt aromämne som bland annat förekommer i viner. (1p)  
gjorda på druvan gewürztraminer. Dessa viner är ofta blommiga  
och parfymade.  
Nedan ses strukturformeln för linalool.



Ange molmassan för linalool med tre värdesiffror.

23. Rita strukturformel för en strukturisomer till butansyra,  $C_3H_7COOH$ . (1p)  
Den ritade strukturisomeren ska inte vara en karboxylsyra.

24. Vid elektrolys av en natriumkloridlösning är totalreaktionen (1p)  
 $2H_2O + 2Cl^- \rightarrow H_2 + Cl_2 + 2OH^-$   
Skriv katodreaktionen.

25. Man blandar 250 ml aluminiumkloridlösning med okänd koncentration (2p)  
med 150 ml magnesiumkloridlösning med koncentrationen  
 $0,10 \text{ mol/dm}^3$ . Den erhållna lösningen har  $[Cl^-] = 0,15 \text{ mol/dm}^3$ .  
Vilken koncentration hade aluminiumkloridlösningen?  
**Redovisa fullständig lösning!**

26. Metylamin,  $CH_3NH_2$ , och etan,  $C_2H_6$ , har ungefär samma molmassa. (1p)

Men kokpunkterna skiljer sig ganska mycket från varandra.

Metylamin kokar vid  $-6,0\text{ }^\circ\text{C}$  och etan vid  $-88,6\text{ }^\circ\text{C}$ .

Förklara med lämpliga begrepp varför skillnaden är så stor.

27. Man löser 0,500 g av en organisk syra med summaformeln  $C_6H_{10}O_4$  (3p)

i vatten. Lösningen titrerades med en kaliumhydroxidlösning med koncentrationen  $0,250\text{ mol/dm}^3$ . När syran blivit fullständigt neutraliserad hade  $27,4\text{ cm}^3$  av basen förbrukats.

Vilken strukturformel har den jon som bildades ur syran vid titreringen?

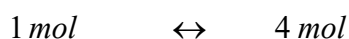
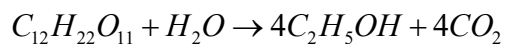
**Redovisa fullständig lösning!**

## Lösningsförslag

1.  $:N \equiv N:$

2. C och D

3.  $O^{2-}$



$$m(C_{12}H_{22}O_{11}) = 7,0 \cdot 10^3 \text{ g}$$

$$M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 342,176 \text{ g / mol}$$

$$n(C_{12}H_{22}O_{11}) = \frac{m}{M}$$

$$4. \quad n(C_{12}H_{22}O_{11}) = \frac{7,0 \cdot 10^3}{342,176} \text{ mol}$$

$$n(C_{12}H_{22}O_{11}) = 20,457 \text{ mol} \leftrightarrow n(C_2H_5OH) = 81,829 \text{ mol}$$

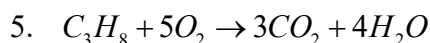
$$M(C_2H_5OH) = 46,048 \text{ g / mol}$$

$$m(C_2H_5OH) = nM$$

$$m(C_2H_5OH) = 81,829 \cdot 46,048 \text{ g}$$

$$m(C_2H_5OH) = 3768 \text{ g}$$

Svar: 3,8 kg etanol bildas.



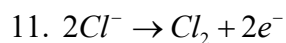
6. B, C och D

7.  $CHO_2$

8. A, B och E

9. Både fluor och jod består av tvåatomiga molekyler som inte är dipoler. Mellan molekylerna verkar van der Waalsbindningar. Då jodmolekyler är så mycket större än fluormolekyler blir van der Waalsbindningarna mellan jodmolekylerna starkare totalt sett, vilket leder till att jod är fast vid rumstemperatur medans fluor är gasformigt.

10.  $61,4 \text{ dm}^3$

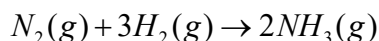


12. 2-brompentan respektive 3-brompentan.

13. a. +V                      b. -III

14.  $pH = 2,3$

15. a.  $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$                       b. Koppar



16.  $1 \text{ mol} \leftrightarrow 3 \text{ mol} \leftrightarrow 2 \text{ mol}$

a.  $\Delta H = 2 \cdot \Delta H_f^\circ(NH_3) = 2 \cdot (-46) \text{ kJ} = -92 \text{ kJ}$

Svar:  $\Delta H = -92 \text{ kJ}$

b. Bindningar som bryts:

1 mol  $N \equiv N$  som motsvarar 945 kJ

3 mol  $H - H$  som motsvarar 3 gånger 436 kJ, dvs 1308 kJ

Totalt förbrukas 2253 kJ.

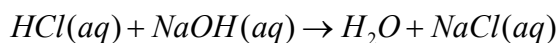
Bindningar som bildas:

2 gånger 3 mol  $N - H$  som motsvarar 6 gånger 391 kJ, dvs 2346 kJ

Totalt avges 2346 kJ.

Skillnaden blir (2346-2253) kJ, dvs 93 kJ. Eftersom att mer energi avges än förbrukas får vi en exoterm reaktion.

Svar:  $\Delta H = -93 \text{ kJ}$



$$1 \text{ mol} \leftrightarrow 1 \text{ mol}$$

$$c(HCl) = 0,15 \text{ mol} / \text{dm}^3$$

$$V(HCl) = 0,250 \text{ dm}^3$$

$$n(HCl) = cV$$

$$n(HCl) = 0,15 \cdot 0,250 \text{ mol}$$

$$n(HCl) = 0,0375 \text{ mol} \leftrightarrow n(NaOH) = 0,0375 \text{ mol}$$

$$c(NaOH) = 0,20 \text{ mol} / \text{dm}^3$$

$$V(NaOH) = \frac{n}{c}$$

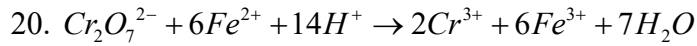
$$V(NaOH) = \frac{0,0375}{0,20} \text{ dm}^3$$

17.  $V(NaOH) = 0,1875 \text{ dm}^3$

Svar: 0,19  $\text{dm}^3$  behövs.

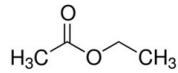
18. Leder ström i smält form. Ämnet är lösligt i vatten.

19. Koldioxid,  $CO_2$



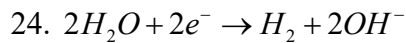
21. Jodidjonen,  $I^-$

22. 154 g/mol



**ETHYL ACETATE**

23.



$$[Cl^-]_{erh\u00e5llen} = 0,15 \text{ mol} / \text{dm}^3$$

$$V_{erh\u00e5llen} = (0,250 + 0,150) \text{ dm}^3 = 0,400 \text{ dm}^3$$

$$n(Cl^-)_{erh\u00e5llen} = cV$$

$$n(Cl^-)_{erh\u00e5llen} = 0,15 \cdot 0,400 \text{ mol} = 0,060 \text{ mol}$$

$$V_{MgCl_2(aq)} = 0,150 \text{ dm}^3$$

$$c(MgCl_2) = 0,10 \text{ mol} / \text{dm}^3 \Rightarrow [Cl^-]_{MgCl_2(aq)} = 0,20 \text{ mol} / \text{dm}^3$$

$$n(Cl^-)_{MgCl_2} = cV$$

$$n(Cl^-)_{MgCl_2} = 0,20 \cdot 0,150 \text{ mol}$$

$$n(Cl^-)_{MgCl_2} = 0,030 \text{ mol}$$

$$n(Cl^-)_{AlCl_3} = n(Cl^-)_{erh\u00e5llen} - n(Cl^-)_{MgCl_2}$$

$$n(Cl^-)_{AlCl_3} = (0,060 - 0,030) \text{ mol} = 0,030 \text{ mol}$$

$$n(AlCl_3) = \frac{0,030}{3} \text{ mol} = 0,010 \text{ mol}$$

25.  $V_{AlCl_3(aq)} = 0,250 \text{ dm}^3$

$$c(AlCl_3) = \frac{n}{V}$$

$$c(AlCl_3) = \frac{0,010}{0,250} \text{ mol} / \text{dm}^3 = 0,040 \text{ mol} / \text{dm}^3$$

Svar: 0,040 mol/dm<sup>3</sup>

26. Vid kokning bryts bindningar mellan molekyler. Mellan metylaminmolekyler hittar vi vätebindningar, som är ganska starka. Mellan etanmolekylerna hittar vi van der Waalsbindningar, som är svagare. Därav den högre kokpunkten för metylamin och den lägre för etan.

27. Organisk syra + kaliumhydroxidlösning  $\rightarrow$  vatten + salt

För att få reda på det substansmängdförhållande som gäller vid titreringen beräknas substansmängderna av den organiska syran och kaliumhydroxidlösningen.

$$m(C_6H_{10}O_4) = 0,500 \text{ g}$$

$$M(C_6H_{10}O_4) = 146,08 \text{ g/mol}$$

$$n(C_6H_{10}O_4) = \frac{m}{M}$$

$$n(C_6H_{10}O_4) = \frac{0,500}{146,08} \text{ mol}$$

$$n(C_6H_{10}O_4) = 0,0034228 \text{ mol}$$

$$c(KOH) = 0,250 \text{ mol/dm}^3$$

$$V(KOH(aq)) = 0,0274 \text{ dm}^3$$

$$n(KOH) = cV$$

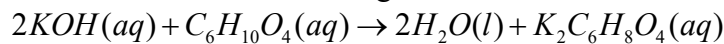
$$n(KOH) = 0,250 \cdot 0,0274 \text{ mol}$$

$$n(KOH) = 0,00685 \text{ mol}$$

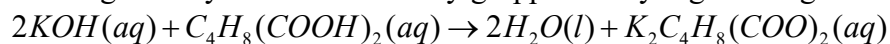
$$\frac{n(KOH)}{n(syra)} = \frac{0,00685}{0,0034228} \approx 2$$

Substansmängdförhållandet mellan kaliumhydroxiden och syran är 2:1

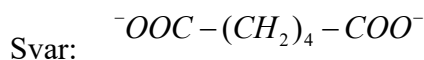
Reaktionsformeln för titreringen blir då:



Men organisk syra innebär karboxylgrupp – blir tydligare enligt:



Då blir sammandragna strukturformeln för jonen enligt nedan.





## Rättningsmall

### Allmänt:

Felaktigt/saknat bokstavssamband	- 1p/gång
Felaktigt/ej redovisat substansmängdförhållande	- 1p/gång
Fel antal värdesiffror i svaret (utanför intervallet +/- en värdesiffra)	- 1p andra gången
Delsvar för mycket avrundat, vilket leder till fel värde i svaret	-1p/gång
Avrundningsfel i svaret	- 1p/gång
Felaktig/utebliven enhet i svaret	- 1p/gång

### Uppgift för uppgift:

1. Streck eller prickar OK	
2. 2 korrekta	2p
1 korrekt och 1 felaktig	1p
Allt annat	0p
3. Atomnummer behövs inte	
4. -	
5. Alla ingående ämnen givna med korrekta formler	+1p
Balansering därefter rätt	+1p
6. Saknar ett korrekt alternativ	-1p/gång
Tar med felaktigt alternativ	-1p/gång
7. -	
8. Saknar ett korrekt alternativ	-1p/gång
Tar med felaktigt alternativ	-1p/gång
9. Molekylstorlek och vdW (namngiven) krävs för poäng	
10. Endast svar krävs.	
11. -	
12. 1 poäng för varje namn	
13. Romerska siffror är inte ett krav.	
14. Noll till två decimaler OK	
15. -	
16. Felaktig reaktionsformel	0p
Felaktigt värde på bindingsenergi	-1p/gång
Felaktigt antal bindningar	-1p/gång
Svarar med positivt delta H	-2p
Använder Hprodukter – Hreaktanter felaktigt	0p
Felaktig/utebliven enhet i svaret	-1p
17. Korrekt reaktionsformel	+1p
18. Generös tolkning av begreppet ”egenskaper”	
19. Namn eller kemisk formel.	
20. Redoxbalansering korrekt, därefter fel	+1p
21. Jodidjon eller I-	
22. Sammandragen strukturformel och streckformel OK	
23. -	
24. Rätt substansmängd aluminiumklorid	+1p

25. Bindningstyperna mellan molekyler för vardera ämne krävs
26. -
27. -