

Prosessiteollisuuden epäorgaanisen kemian perusteet *tehtävät*

		IVB 5	VB 6	VIB 7	VIB 8		
20 40.078	Ca KALSIUM	22 47.867 Ti TITAN	23 50.942 V VANADIUM	24 51.996 Cr CHROM	25 54.938 Mn MANGAN	26 55.845 Fe EISEN	27 58.933 Co KOBOLTTI
38 87.62	Sr STRONTIUM	39 88.906 Y YTTRIUM	40 91.224 Zr ZIRKON	41 92.906 Nb NIOB	42 95.95 Mo MÖLYBDÄN	43 (98) Tc TECHNETIUM	44 101.07 Ru RUTHENIUM
56 137.33	Ba BARIUM	57-71 La-Lu Lanthaniden	72 178.49 Hf HAFNIUM	73 180.95 Ta TANTAL	74 183.84 W WOLFRAM	75 186.21 Re RHENIUM	76 190.23 Os OSMIUM
88 226	Ra RADIUM	89-103 Ac-Lr Actinoiden	104 (267) Rf RUTHERFORDIUM	105 (268) Db DUBNIUM	106 (271) Sg SEABORGIUM	107 (272) Bh BOHRIUM	108 (277) Hs HASSIUM
58 140.12	Ce SEPRAN	59 140.91 Pr PRASEODIIMI	60 144.24 Nd NEODYMIUM	61 (140) Pm PROMETHEIUM	62 150.36 Sm SAMIUM	63 151.96 Eu EUROPIUM	64 157.25 Gd GADOLINIUM

Sisällys

Alkuaineet ja yhdisteet.....	1
Ainemäärä	1
Kemialliset reaktiot.....	1
Aineiden olomuodot.....	2
Kemiallinen sitoutuminen	2
Kemiallisista reaktioista.....	3
Liuokset	4

Alkuaineet ja yhdisteet

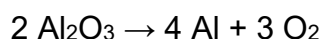
- Laske seuraavien yhdisteiden molekyylimassat.
 - H_2SO_4 (Rikkihappo)
 - $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (Rauta(II)sulfaatti)
 - $(\text{NiFe})_9\text{S}_8$ (Pentlandiitti)
 - $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ (Sinkkinitraatti)
 - $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$ (Spodumeeni)
- Alkuaineen atomissa on 82 protonia ja 125 neutronia. Mikä on alkuaineen atomimassa ja mikä alkuaine on kyseessä? Montako elektronia atomissa on?
- Mikä on atomin $^{56}_{26}\text{Fe}$ alkeishiukkasten lukumäärä?
- Laske soodan Na_2CO_3 prosenttinen koostumus.
- Mikä on seuraavien lannoitteina käytettävien yhdisteiden typpipitoisuus?
 - kalialpietari KNO_3
 - ammoniumnitraatti NH_4NO_3
 - urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
- Laske seuraavien mineraalien %-koostumus
 - ilmeniitti FeTiO_3
 - kromiitti FeCrO_4
 - zirkoni ZrSiO_4

Ainemäärä

- Kuinka monta grammaa on 3 mol natriumhydroksidia eli NaOH :a?
- Mikä alkuaine on kyseessä, kun 39,4 gramman ainemäärä on 0,2 moolia?
- Metaanikaasu vie 3m^3 tilavuuden NTP:ssä, paljonko kaasun määrä on massana?
- Kuinka suurta ainemäärää vastaa 25 kg sinkkiharkko?

Kemialliset reaktiot

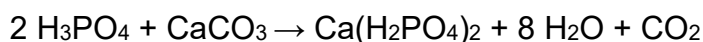
- Laske teoreettisesti tarvittavan alumiinioksidimäärän massa, kun valmistetaan 5,0 kg alumiinia seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:



12. Kalsiumkloridia valmistetaan kalsiumkarbonaatista ja suolahaposta. Paljonko teoreettisesti tarvitaan kalsiumkarbonaattia ja suolahappoa kun halutaan valmistaa 25 kg maantiesuolaa eli kalsiumkloridia.



13. Kuinka paljon tarvitaan fosforihappoa valmistettaessa 500 kg kalsiumfosfaattia?



14. Kirjoita reaktioyhtälöt ja/tai määritä kertoimet

a) rikkihappo + sinkki \rightarrow sinkkisulfaatti + vety

b) rikkihappo + rauta(III)hydroksidi \rightarrow rauta(III)sulfaatti + vesi

c) $\underline{\hspace{1cm}} \text{Al}(\text{s}) + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2(\text{g}) + \underline{\hspace{1cm}} \text{AlCl}_3(\text{aq})$

d) $\underline{\hspace{1cm}} \text{C}_4\text{H}_{10} + \underline{\hspace{1cm}} \text{O}_2 \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \text{CO}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{O}$

e) $\underline{\hspace{1cm}} \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{SiO}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{C} \Rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \text{P}_4 + \underline{\hspace{1cm}} \text{CaSiO}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{CO}$

Aineiden olomuodot

15. Kun 40 l happipullo on täynnä painemittari näyttää 200 bar 25°C lämpötilassa. a) Kuinka monta kilogrammaa hapetta pullossa on? b) Kuinka suuren tilavuuden tämä O₂-määrä ottaa NTP olosuhteissa?

Kemiallinen sitoutuminen

16. Piirrä seuraavien yhdisteiden kovalenttiset sidokset näkyviin:

a) ammoniakki NH₃

b) hiilidioksidi CO₂

c) vesi H₂O

d) suolahappo HCl

e) asetoni CH₃COCH₃

17. Kirjoita seuraavien yhdisteiden kaavat:

a) Kaliumhydroksidi

b) kaliumsulfaatti

c) natriumkloridi

d) ammoniumnitraatti

e) natriumkarbonaatti

f) sinkkisulfaatti

g) natriumvetykarbonaatti

h) Bariumhydroksidi

i) magnesiumvetykarbonaatti

j) kalsiumfosfaatti

18. Kirjoita seuraavien yhdisteiden nimet

- a) CaSO_4
- b) Al_2O_3
- c) HgO
- d) NH_4NO_3
- e) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- f) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- g) ZnCO_3
- h) Na_2O
- i) Li_2SO_4

Kemiallisista reaktioista

19. Miten seuraavat tekijät vaikuttavat kemiallisen reaktion nopeuteen?

- a) lämpötilan nousu
- b) lämpötilan lasku
- c) reagoivien aineiden pitoisuuksien kohottaminen

20. Mitä edellytyksiä tarvitaan kemiallisen reaktion tapahtumiseksi?

21. Mitä tarkoitetaan katalyytillä? Millaisia erilaisia katalyyttejä on?

22. Mitä tarkoitetaan inhibiitillä?

23. Anna jokin muu esimerkki, kuin aineiston esimerkit katalyytin käytöstä kemianteollisuudessa.

24. Anna esimerkki valon toimimisesta katalyyttinä.

25. Miksi kemiallisia aineita usein hienonnetaan ennen niiden käyttöä reagenssina.

26. Kerro omin sanoin millainen reaktio on palautumaton reaktio. Anna esimerkki palautumattomasta reaktiosta.

27. Kerro omin sanoin mikä on tasapainoreaktio tai ts. käänteinen reaktio.

Liukset

28. Paljonko punnitaan kalsiumklorididihydraattia haluttaessa 2,000 l kalsiumin suhteen 100 ppm liuosta? Liuoksen tiheys on 1050 g/l.
29. Miten valmistat laimentamalla väkevää typpihaposta 5 M liuosta yhden litran? Käytetyn 69,5 m-% typpihapon tiheys on 1,41 kg/l.
30. Kuinka paljon tulee punnita natriumkloridia valmistettaessa 500 ml natriumkloridin suhteen 100 ppm liuosta? (oletus $\rho=1000$ g/l)
31. Paljonko otetaan yllä olevaa liuosta tehtäessä siitä 100 ml 1,0 ppm ja 100 ml 5,0 ppm liuosta?
32. Tolueenista ja ksyleenistä valmistetaan 500 ml tolueenin suhteen 25 tilavuusprosenttista liuosta. Paljonko otetaan eri liuottimia?
33. Absoluuttisen etanolin tiheys on 0,794 g/ml. Mikä on 40 tilavuusprosenttisen etanoliliuoksen massaprosenttisuus, kun veden tiheys on 1,00 g/ml.
34. Valmistetaan 6 M CaCl_2 -liuosta 250 ml. Paljonko punnitaan kalsiumkloridia?
35. Paljonko grammoina eri aineita otetaan kun halutaan 2-massaprosenttinen liuos kalsiumkloridista veteen? Liuoksen kokonaismäärä on 1 kg.
36. Paljonko otetaan yo. liuosta haluttaessa 100 ml 1,0 ppm, 5 ppm, ja 10 ppm liuosta?
37. Valmistetaan 3,5 M K_2SO_4 -liuosta 500 ml. Paljonko punnitaan kaliumsulfaattia?
38. Valmistetaan 3 M K_2SO_4 -liuosta 750 ml. Paljonko punnitaan kaliumsulfaattia?
39. Valmistetaan 3,2 M ZnSO_4 -liuosta 100 ml. Paljonko punnitaan sinkkisulfaattia?
40. Paljonko otetaan eri aineita, kun halutaan 1 kg liuosta, joka sisältää 3 % nikkelikloridia, 5 % natriumkloridia, 10 % kuparisulfaattia?
41. Punnitaan 150g natriumasetaattia CH_3COONa . Liuotetaan se veteen ja laimennetaan liuos 2,5 l:ksi. Mikä on syntyneen liuoksen konsentraatio?
42. Paljonko tarvitaan asetonia ja vettä kun halutaan 2 litraa 8-tilavuusprosenttista asetonin vesiliuosta.
43. Valmistetaan 2 M NaCl -liuosta 250 ml. Käytettävissä on 7 M natriumkloridiliuosta. Paljonko 7 M NaCl -liuosta tarvitaan?
44. Natriumkloridiliuoksessa on 150 g NaCl :a litrassa liuosta. Mikä on natriumkloridiliuoksen molaarisuus?

45. Paljonko natriumhydroksidia on punnittava valmistettaessa puoli litraa 2 M liuosta?
46. Mikä on väkevän etikkahapon konsentraatio mol/l? Tiheys on $1,05 \text{ g/cm}^3$ ja m-% 99,5.
47. Väkevän suolahappoliuoksen tiheys on $1,18 \text{ g/cm}^3$ ja m-% 36. Mikä on väkevän HCl-liuoksen konsentraatio mol/l?