




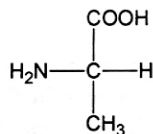
Enintään 8 tehtävään saa vastata. Tehtävät arvostellaan pistein 0–6, paitsi muita vaativammat, +:lla merkityt jokeritehtävät, jotka arvostellaan pistein 0–9. Moniosaisissa, esimerkiksi a-, b- ja c-kohdan sisältävissä tehtävissä voidaan erikseen ilmoittaa eri alakohtien enimmäispistemäärät.

1. Oheisessa taulukossa on esitetty joitakin yhdisteitä ja niihin mahdollisesti liittyviä ominaisuuksia. Kopioi alla oleva taulukko vastauspaperiisi ja vastaa ”kyllä” tai ”ei” taulukon avoimiin kohtiin.

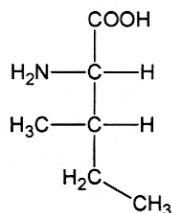
Yhdiste	C_2H_2	C_3H_8	CH_3OH	$HCOOH$	CH_3OCH_3	
Hiilivety						
Tyydyttymätön yhdiste						
Poolinen molekyyli						
Vetysidoksia molekyylien välillä						
Hapan vesiliuos						

2. Ureaa, $(NH_2)_2CO$, voidaan valmistaa ammoniakkin ja hiilidioksidin välisessä reaktiossa, jolloin tuotteena urean ohella saadaan vettä.
- a) Laadi reaktion yhtälö. (2 p.)
- b) Kuinka monta grammaa ureaa voidaan saada, kun lähtöaineina käytetään 637 g ammoniakkia ja 1140 g hiilidioksidia? (4 p.)
3. Paineen kestävässä astiassa sytytetään kaasuseos, jossa on 50 ml etaania ja 520 ml happea sekä 70 ml erästä alkeenia, C_nH_{2n} . Täydellisen palamisen jälkeen astiassa on 30 ml reagoimatonta happea. Mikä on alkeenin molekyylikaava?
Kaikki tilavuudet on ilmoitettu samoissa olosuhteissa.

4. Kuvassa on esitetty kahden aminohapon, alaniinin ja isoleusiinin, rakennekaavat.



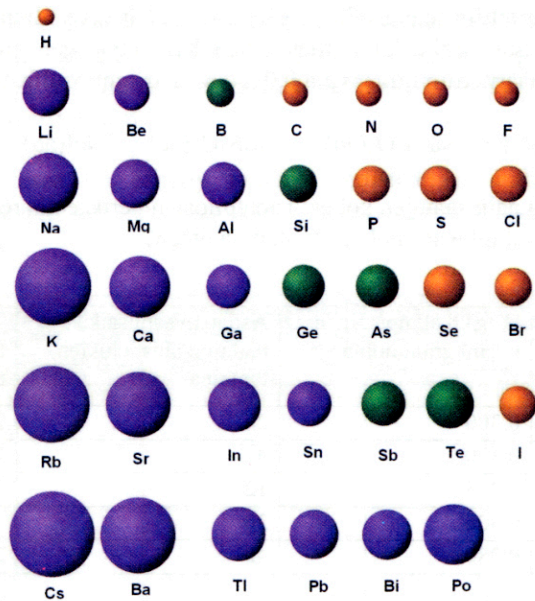
alaniini



isoleusiini

- a) Kiinteää alaniinia liuotetaan natriumhydroksidin vesiliuokseen. Laadi reaktion yhtälö. (2 p.)
- b) Kun kaksi aminohappomolekyyliä reagoi keskenään, muodostuu dipeptidi. Esitä alaniinin ja isoleusiinin välisessä reaktiossa syntyvien dipeptidien rakennekaavat. (4 p.)
5. 0,50 litrassa liuosta on 1,0 millimoolia suolahappoa (vetykloridia) lämpötilassa 25 °C.
- a) Mikä on liuoksen pH? (1 p.)
- b) Mihin tilavuuteen liuos on laimennettava, jotta sen pH olisi 3,00? (2 p.)
- c) Kuinka suuri tilavuus 0,10 M NaOH-liuosta on lisättävä alkuperäiseen suolahappoliuokseen, jotta muodostuvan liuoksen pH olisi 12,00? (3 p.)
6. Tarkastele seuraavia orgaanisia yhdisteitä:
A $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHCH}_2$, **B** CH_3NH_2 , **C** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
- a) Yhdiste **A** on molekyyllisessä olevan asymmetrisen (kiraalisen) hiiliatomin takia optisesti aktiivinen. Merkitse asymmetrinen hiiliatomi yhdisteen rakennekaavaan tähdellä. (1 p.)
- b) Yhdistettä **A** valmistetaan synteettisesti. Miksi tuote ei ole optisesti aktiivinen? (2 p.)
- c) Esiintyykö yhdisteellä **A** *cis-trans*-isomeriaa? Perustelee. (1 p.)
- d) Laadi rakennekaavoja käyttäen yhdisteen **B** ja **C** välisen reaktion yhtälö. (2 p.)
7. Aineen ominaisuudet johtuvat ensisijaisesti aineessa esiintyvistä kemiallisista sidoksista. Selvitä sidosten avulla, miksi
- a) metallit johtavat sähköä, (2 p.)
- b) jalokaasuilla on alhainen kiehumispiste, (2 p.)
- c) suolat liukenevat veteen. (2 p.)
8. Selvitä, miksi
- a) olut kuohuu pulloa avattaessa, (2 p.)
- b) avoimessa pullossa viini happanee helposti, (2 p.)
- c) kananmunan valkuainen hytyy keitettäessä. (2 p.)

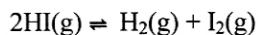
9. Alla on kuvattu eräiden atomien kokoa. Mistä atomien erilainen koko johtuu? Millainen on kationien ja anionien koko verrattuna saman varauksettoman atomin kokoon?



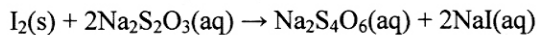
10. Analysoitava valkoinen jauhe saattoi olla joko kaliumkloridia, kaliumfluoridia tai kaliumkarbonaattia. Kun jauheesta otettu pieni näyte liuotettiin veteen, todettiin liuokseen kastetun lakmuspaperin värjäytyvän siniseksi. Mitään näkyvää reaktiota ei tapahtunut, kun liuokseen lisättiin suolahappoa. Mitä valkoinen jauhe oli? Perustele valintasi.
- +11. Autojen pakokaasut sisältävät ympäristölle haitallisia kaasuja, kuten hiilivetyjä, typpimonoksidia ja hiilimonoksidia. Ne voidaan kuitenkin pääosin muuttaa pakokaasukatalysaattorin avulla ympäristölle vähemmän haitallisiksi yhdisteiksi.
- Pohdi, mitä ympäristöhaittoja aiheutuu edellä mainituista yhdisteistä, jos ne joutuvat ilmaan sellaisinaan. (5 p.)
 - Mihin pakokaasukatalysaattorin toiminta perustuu? Kirjoita mahdolliset reaktioyhtälöt. (4 p.)



+12. Reaktio



tasapainovakio määritettiin seuraavalla tavalla. Eri määrät vetyjodidia suljettiin viiteen 0,400 litran astiaan, joita säilytettiin lämpötilassa 623 K. Tietyn ajan kuluttua astiat avattiin ja muodostunut jodi määritettiin titraamalla 0,0150 M natriumtiosulfaattilla reaktion



mukaisesti. Määritä näin saatujen kokeellisten tulosten perusteella reaktion tasapainovakion arvo. Mitkä seikat vaikuttavat tuloksen luotettavuuteen?

Reaktioastian numero	HI(g):n alkuperäinen määrä grammoina	Astian avaamisaika reaktion alusta lukien tunteina	Titrauksessa kuluneen tiosulfaatin tilavuus millilitroina
1	0,300	2	20,96
2	0,320	4	27,90
3	0,315	12	32,31
4	0,406	20	41,50
5	0,280	40	28,68