

Meno študenta (paličkovým): Štud. skupina:

Meno skúšajúceho:

1A. Ktorá vlastnosť nie je charakteristická pre nekovy? (2 body)

- a) Oxidy nekovov sú kyslé
- b) Nekovy tvoria oxoanióny
- c) Nekovy sú zlé vodiče elektriny
- d) Nekovy sú zlé vodiče tepla
- e) Nekovy majú relatívne malé hodnoty elektronegativity

2A. Prečo je ťažké zaradiť arzén medzi kovy alebo nekovy? (1 bod)

3A. Ktorý vzťah medzi dvomi prvkami 15. skupiny je správny? (2 body)

- a) elektronegativita: $\text{Bi} > \text{P}$
- b) kyslosť: $\text{Bi}_2\text{O}_3 > \text{P}_4\text{O}_6$
- c) ionizačná energia: $\text{N} < \text{Sb}$
- d) atómový polomer: $\text{As} > \text{P}$
- e) nekovový charakter: $\text{Bi} > \text{Sb}$

4A. Pre nasledujúce častice uveďte ich názvy a nakreslite elektrónový štruktúrny vzorec. (3 body)



5A. Pre vodný roztok sa niekedy používa názov “hydroxid amónny”. Je táto terminológia vhodná pre uvedený roztok? (1 bod)

6A. V kvapalnom amoniaku sa tvoria medzimolekulové vodíkové väzby spôsobujúce neobyčajne vysokú teplotu topenia, ktorá je netypická pre tak malú molekulu ako je NH_3 . Môžu sa aj v kvapalnom hydrazíne N_2H_4 tvoriť vodíkové väzby? (1 bod)

7A. Uveďte postup, ktorým možno získať amoniak a) z nitridu hlinitého, b) chloridu amónneho. Napíšte rovnice reakcií. (2 body)

8A. Hydrazín je silné redukčné činidlo, schopné redukovať peroxid vodíka vo vodnom roztoku. Napíšte v stavovom tvare rovnicu reakcie. (2 body)

9A. Hydroxylamín redukuje v okyslenom vodnom roztoku meďnaté katióny na kovovú meď, pričom vzniká plynný dusík. Napíšte v stavovom tvare rovnicu reakcie. (1 bod)

10A. Napíšte v stavovom tvare rovnice pre chemické reakcie:

a) zohrievanie dusičnanu sodného

b) oxid dusnatý je redukčné činidlo schopné redukovať v okyslenom vodnom roztoku fialové manganistanové anióny za vzniku bezfarebného roztoku mangánatých katiónov.

(2 body)

11A. Uved'te typické oxidačné čísla prvkov 12. skupiny. (2 body)

12A. Porovnajete vlastnosti a zistite podobnosti Zn a Mg. (2 body)

13A. Za normálnych okolnosti prvky tej istej skupiny majú veľmi podobné chemické vlastnosti. Z tohto pohľadu porovnajete vlastnosti Zn a Hg. (2 body)

14A. Oxidy CdO, ZnO a HgO zorad'te podľa vzrastajúcej zásaditosti a uved'te, ktorý (ktoré) z nich má (majú) amfotérne vlastnosti. (2 body)

15A. Pre častice $[Y(NCS)_6]^{3-}$ a $[Ni(CN)_4]^{2-}$ (4 body)

a) uved'te názvy,

b) pomenujte tvar koordinačného polyédra.

16A. Pre častice $[\text{V}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ a $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ (4 body)

a) elektrónovú konfiguráciu hladín t_{2g} a e_g centrálného atómu,

b) počet nespárených elektrónov.

17A. Napíšte v stavovom tvare rovnice reakcií zinku s kyselinami (2 body)

a) so zriedenou kyselinou sírovou,

b) s koncentrovanou kyselinou sírovou.

18A. Navrhните v stavovom tvare rovnice prípravy uhličitanu zinočnatého zo zinku v dvoch po sebe nasledujúcich reakciách. (2 body)

19A. Napíšte rovnicu komplexotvornej reakcie HgI_2 s I^- vo vodnom roztoku v nadbytku ligandu. (1 bod)

20A. Napíšte v stavovom tvare rovnice reakcií (2 body)

a) zinku s roztokom NaOH ,

b) hydroxidu zinočnatého s roztokom NH_3 .

Anorganická chémia II – **S6** – (20 bodov)

Dátum:

Meno študenta (paličkovým):

Štud. skupina:

Biely fosfor. Červený a čierny fosfor. Priemyselná výroba fosforu.

a.

Energie jednoduchých, dvojitých a trojitých väzieb fosfor–fosfor sú: $E(\text{P–P}) = 200 \text{ kJ mol}^{-1}$, $E(\text{P}=\text{P}) = 310 \text{ kJ mol}^{-1}$, $E(\text{P}\equiv\text{P}) = 481 \text{ kJ mol}^{-1}$. Na základe týchto hodnôt zdôvodnite, prečo fosfor tvorí alotropické modifikácie s jednoduchými väzbami.

b.

Nakreslite štruktúru molekuly P_4 . Opíšte fyzikálne a chemické vlastnosti bieleho fosforu.

c.

Na základe elektrónových štruktúrnych vzorcov znázorníte premenu bieleho fosforu na červený. Opíšte fyzikálne a chemické vlastnosti červeného fosforu.

d.

Ktorá alotropická modifikácia fosforu je termodynamicky najstabilnejšia? Opíšte jej štruktúru.

e.

Vo forme akých zlúčenín sa fosfor vyskytuje v prírode? Napíšte sumárnu reakciu prípravy bieleho fosforu, ak východiskovú fosforečnanovú zlúčeninu môžeme približne opísať ako $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

f.

V procese výroby bieleho fosforu vzniká aj toxický a korozívny SiF_4 . Napíšte, akým spôsobom sa uvedený plyn odstraňuje z odchádzajúcich plynov.

Výskyt, získavanie a využívanie prvkov 8. skupiny

a.

Uved'te a zdôvodnite, ktoré z nasledujúcich minerálov nie sú vhodné na výrobu železa:

- a) hematit $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, b) magnetit Fe_3O_4 , c) siderit FeCO_3 d) pyrit FeS_2 ,
e) goethit $\alpha\text{-FeO(OH)}$, f) chalkopyrit CuFeS_2 .

b.

a) V stavovom tvare napíšte rovnice reakcií prebiehajúcich v dolnej časti vysokej pece ($t \approx 1000$ až 2000 °C), kde je prítomný koks a vháňa sa tam horúci vzduch.

b) Ako sa bude meniť množstvo CO v zmesi oxidu uhličitého a uhoľnatého nad uhlíkom so zvyšujúcou sa teplotou?

c.

V stavovom tvare napíšte dve rovnice reakcií prebiehajúcich v hornej časti vysokej pece ($t \approx 200$ °C), kde oxid uhoľnatý redukuje Fe_2O_3 , pričom medziproduktom redukcie je Fe_3O_4 .

d.

V stavovom tvare napíšte dve rovnice reakcií prebiehajúcich v strednej časti vysokej pece ($t \approx 900$ °C), kde vzniká železo.

e.

V stavovom tvare napíšte celkovú rovnicu výroby železa vo vysokej peci.

f.

V stavovom tvare napíšte dve rovnice reakcií prebiehajúcich pri vzniku trosky (CaSiO_3) v strednej časti vysokej pece ($t \approx 900 \text{ }^\circ\text{C}$). Ako troskotvorná prísada sa do vysokej pece pridáva CaCO_3

g.

V stavovom tvare napíšte rovnicu laboratórnej prípravy čistého železa.

a) z Fe_2O_3 , b) z $\text{Fe}(\text{CO})_5$.

h.

a) Charakterizujte proces skujňovania železa.

b) Prídavkom akých látok sa zo surového železa vyrába oceľ?

i.

Ľudské telo obsahuje asi 4 g železa, z ktorých 70 % je vo forme hemoglobínu. Aká je funkcia hemoglobínu?

j.

V stavovom tvare napíšte rovnicu prípravy ruténia žíhaním hexachloridorutenitanu amónneho v prúde vodíka