**NJChM „Pažinimas“ 1 sesijos namų darbų užduotys**

**Užduočių sprendimus reikia išsiųsti iki gruodžio 20 dienos adresu:**

LIETUVOS MOKINIŲ NEFORMALIOJO ŠVIETIMO CENTRAS

Neakivaizdinė jaunųjų chemikų mokykla „Pažinimas“

Žirmūnų g. 1B, LT-09101, Vilnius

**Namų darbų užduotyse bus uždavinys, kuriame reikės išlyginti redokso lygtis. Neišsigąskite! Jūs to nesimokėte per sesiją, bet galite išmokti savarankiškai.**

**Parsisiųskite du papildomus failus:**

**1) PPT prezentaciją apie redokso lygčių lyginimą**

[**https://drive.google.com/file/d/15-KuSECJW33-ECFGdh7qgl-5\_WE7jvz7/view?usp=sharing**](https://drive.google.com/file/d/15-KuSECJW33-ECFGdh7qgl-5_WE7jvz7/view?usp=sharing)

**2) redokso lygčių lyginimo užduotis „pasibandymui“**

[**https://drive.google.com/file/d/1T5zhrrpjhsAJZdspkH-z\_DFVQRRDlNMB/view?usp=sharing**](https://drive.google.com/file/d/1T5zhrrpjhsAJZdspkH-z_DFVQRRDlNMB/view?usp=sharing)

**Daugiau informacijos apie redokso lygčių lyginimą rasite 12 klasės Rimanto Raudonio vadovėlyje "Bendroji chemija", taip pat angliškos McMurry knygos 4.9. skyriuje (kurią galite atsisiųsti iš** [**https://drive.google.com/file/d/0B-5XkAUZ7CiiTFA0d0RPV0M3NWs/view?usp=sharing**](https://drive.google.com/file/d/0B-5XkAUZ7CiiTFA0d0RPV0M3NWs/view?usp=sharing) **)**

**1 užduotis. Peroksidai.**

Vandenilio bei šarminių metalų peroksidai (H2O2, Li2O2, Na2O2 ir pan.) yra naudinga deguonies dujas generuojanti medžiaga. O2 dujos išsiskiria šias medžiagas veikiant stiprioje oksidacinėje terpėje. Populiarūs stiprūs oksidatoriai yra KMnO4 ir K2Cr2O7, tačiau yra ir galybė kitų, nors ir brangesnių, bet labai efektyvių oksidatorių. Rūgštinėje terpėje labai stipriomis oksidacinėmis savybėmis pasižymi cerio (IV) druskos, kaip kad cerio (IV) sulfatas Ce(SO4)2, o šarminėje — feratų (FeO42-) druskos tokios kaip K2FeO4.

1. Išlyginkite žemiau pateiktas oksidacijos-redukcijos lygtis, kuriomis generuojamos deguonies dujos. Naudokite **elektroninį-joninį** lyginimo metodą.
2. Ce(SO4)2 (aq) + H2O2 (aq) 🡪 Ce2(SO4)3 (aq) + H2SO4 (aq) + O2 (d)
3. K2FeO4 (aq) + H2O2 (aq) + H2O (s) 🡪 Fe(OH)3 (k) + KOH (aq) + O2 (d)

Aukščiau minėti metodai vis tik nėra labai ekonomiški. Užtat be šarminių metalų peroksidų dažniausiai neišsiverčiama bedeguonėse erdvėse, kur reikalingas ilgalaikis ir nuolatinis deguonies generavimas, pavyzdžiui, povandeniniuose laivuose ar erdvėlaiviuose. Vietoj didelį tūrį užimančių O2 dujų naudojami Li2O2 arba Na2O2 milteliai, kurie absorbuoja žmonių iškvėptą CO2 ir jį paverčia į O2.

**2 Li2O2 (k) + 2 CO2 (d) 🡪 2 Li2CO3 (k) + O2 (d)**

3000 m3 tūrio povandeninis laivas iš pradžių yra pilnas oro, kurio slėgis tam tikrame gylyje yra 2,38 atm ir apytikslė sudėtis yra 78 % N2, 20,95 % O2, 1 % Ar ir 0,05 % CO2. Temperatūra laive yra 11 °C.

1. Kiek **molių** O2 dujų yra iš pradžių povandeniniame laive. Koks jų tankis laive **(kg/m3)**?

30 dienų trukmės misijai keliauja įgula, kuris nariai per minutę kvėpuodami suvartoja 2 molius O2. Ore deguonies molinė dalis, tinkama visoms žmogaus biologinėms funkcijoms, turi išlikti pastovi, t.y. kiek įgula suvartoja O2, tiek povandeniniame laive esančios Li2O2 kapsulės turi jo pagaminti.

1. Kiek O2 moliais bus suvartota visos misijos metu?
2. Kiek **kilogramų** Li2O2 turi būti pakrauta į laivą, kad deguonies užtektų visai misijai?

**2 užduotis. Silpnieji elektrolitai.**

Tarkime, turime vienprotonę silpnąją rūgštį HAn, sudarytą iš H+ protono ir An- anijono (rūgšties liekanos). Lygiai taip pat turime silpnąją bazę B, kuri gali prisijungti vieną H+ joną ir virsti BH+ jonu. Silpnosios rūgšties tirpale vyksta šioji pusiausvyrinė reakcija:

**HAn (aq) + H2O (s) ⇄ H3O+ (aq) + An- (aq) Ka = 5·10-6**

O silpnosios bazės tirpale vyksta ši pusiausvyrinė reakcija:

**B (aq) + H2O (s) ⇄ BH+ (aq) + OH- (aq) Kb = 2,3·10-3**

Tebūnie tiek HAn tirpalo, tiek B tirpalo pradinė koncentracija 0,01 mol/L. Atsakykite į žemiau pateiktus klausimus.

1. Apskaičiuokite **bendrą** jonų koncentraciją [H3O+] + [An-] rūgšties tirpale.
2. Lygiai taip pat apskaičiuokite **bendrą** jonų koncentraciją [BH+] + [OH-] bazės tirpale.
3. Kuris tirpalas geriau praleidžia elektros srovę, jei tai priklauso tik nuo bendros jonų koncentracijos.
4. Apskaičiuokite abiejų tirpalų pH ir nuspręskite, kokia spalva abiejuose tirpaluose nusidažys timolio mėlynojo indikatorius, jei jo spalvinė pH skalė pateikta žemiau.



1. Tarkime, kad tiek HAn, tiek B tirpalą skiedžiame. **Neatlikdami jokių skaičiavimų** paaiškinkite, kaip keičiasi abiejų tirpalų jonizacijos laipsnis skiedžiant tirpalus.
2. **Kuri druska** iš žemiau pateiktų variantų susidarys sumaišius B ir HAn tirpalus?
3. H3O+OH-
4. B+An-
5. BH+An-
6. BH22+(An-)2
7. H3O+BAn-

**3 užduotis. Ozono sintezė.**

Ozoną galima sintetinti elektros išlydžio kamerose. Deguonies O2 molekulės veikiamos didžiulių elektros iškrovų pasiekia 2500 K temperatūrą ir pusiausvyrinės reakcijos metu virsta į O3.

**3 O2 (d) ⇄ 2 O3 (d) KP = 1,5·10-7**

Į 50 litrų talpos kamerą, kurioje pradžioje nėra jokių pašalinių dujų, įleista 500 g O2 dujų. Kamera elektros išlydžio pagalba įkaitinama iki 2500 K temperatūros.

1. Koks yra **deguonies dujų slėgis atmosferomis** kameroje dar neprasidėjus reakcijai.
2. Užrašykite **KP išraišką** per pusiausvyrinius dalinius O2 ir O3 slėgius.
3. Apskaičiuokite reakcijos **Kc** reikšmę esant 2500 K temperatūrai.
4. **Apskaičiuokite**, kiek O3 dujų (**atm**) gali būti susintetinama iki pusiausvyros nusistovėjimo elektros išlydžio kameroje.

***Užuomina*** *— naudokite jau tirpalų pusiausvyros temoje išmoktą supaprastinimą arba gautą lygtį spręskite specialiomis matematinėmis programomis (pvz. Wolfram Alpha), kadangi ją yra sudėtinga išspręsti.*

Kadangi ozono pusiausvyriniai kiekiai sintezės proceso metu vis tiek būna sąlyginai maži, tai būtina pusiausvyrą reguliuoti norint gauti ekonomiškai atsiperkančius O3 kiekius.

1. Remdamiesi Le Šatelje principu **išrinkite** iš žemiau pateiktų poveikių tuos, kurie **padidintų** susidarančių O3 dujų pusiausvyrinį slėgį:
2. Bendro slėgio kameroje didinimas;
3. Temperatūros didinimas (ozono sintezės reakcijos ΔH° = +285 kJ/mol);
4. O3 dujų nuolatinis išsiurbimas iš kameros.
5. Radikalinio iniciatoriaus, kuris atliktų katalitinę funkciją sintezėje, pridėjimas.

**4 užduotis. Suplanuokite eksperimentą patys!**

6 indeliuose yra sumaišytos 6 skirtingos kieto kristalinio būvio medžiagos: PbS, BaSO4, NH4Cl, ZnCO3, Na2CO3 ir Fe2(SO4)3. Jūs neturite distiliuoto vandens, tačiau turite neribotą kiekį HNO3 ir NaOH praskiestų vandeninių tirpalų. **Suplanuokite** reakcijų eigą, kurias vykdydami jūs gebėsite atskirti, kuriame indelyje kokia medžiaga buvo ir **nuosekliai ją aprašykite**. Užrašykite **visų** vykdytų reakcijų **sutrumpintas jonines lygtis**.

**Sėkmės ir iki susitikimo 2-oje „Pažinimo“ sesijoje! ☺**