1. **Sústavy látok**

Rozdeľte látky podľa ich zloženia (chemická látka, prvok, zlúčenina). Definujte zmes a uveďte konkrétne príklady. Vymenujte a popíšte základné spôsoby oddeľovania zložiek zo zmesí. Označte chemicky čisté látky: žula, chlór, destilovaná voda, pivo, NaCl, vzduch, oceľ.

1. Popíšte aparatúru na oddeľovanie zložiek zo zmesí filtráciou, sublimáciou a destiláciou.
2. Popíšte zásady bezpečnosti pri práci v chemickom laboratóriu. Pomenujte základné chemické sklo a iné pomôcky používané v chemickom laboratóriu.
3. **Chémia ako prírodná veda**

Charakterizujte chémiu ako vedu. Vymenujte rôzne chemické disciplíny (hraničné a aplikované disciplíny). Popíšte príklady chemickej výroby, významné chemické látky, chemikálie v kuchyni a v domácnosti, chemický priemysel a jeho vplyv na životné prostredie.

1. **Názvoslovie anorganických látok**

Definujte pojem oxidačné číslo atómu prvku v zlúčenine. Aké sú najčastejšie hodnoty oxidačných čísel prvkov H, O, S, halogénov, alkalických kovov, kovov alkalických zemín v zlúčeninách? Vymenujte typy chemických vzorcov využívaných v anorganickej chémii. Vysvetlite na príkladoch pravidlá tvorenia vzorcov oxidov, halogenidov, hydroxidov, kyslíkatých kyselín, solí. Zapíšte chemickým vzorcom molekuly týchto látok: kyslík, ozón, síra, fosfor, dusík, chlór, modrá skalica, pyrit, hasené vápno, sulfán, amoniak.

1. **Názvoslovie anorganických zlúčenín**

Aké sú zásady tvorby názvov binárnych zlúčenín? Pomenujte jednotlivé zlúčeniny, resp. napíšte ich vzorce a zaraďte ich do jednotlivých skupín anorganických látok: Cl2O7, LiH, Mg(OH)2, H2S, H4P2O7, KHSO3, Na2CO3 . 10H2O, K3[Fe(CN)6], oxid meďný, kyselina trihydrogénboritá, hydrogénfosforečnan amónny, síran tetraammínmeďnatý. Zapíšte vzorce kyseliny sírovej, amoniaku a oxidu uhličitého stechiometrickým, štruktúrnym a elektrónovým vzorcom. V uvedených vzorcoch doplňte namiesto indexu x číslo a zlúčeninu pomenujte: HClIIIOx, NaxHPVO4, K2CrVIxO7.

1. **Komplexotvorné reakcie**

Objasnite podstatu komplexných zlúčenín, ich stavbu, zloženie. Pomenujte zlúčeniny a určte ich koordinačné čísla: [Ag(NH3)2]OH, K4[Fe(CN)6], K3[Fe(CN)6], Na3AlF6]. Napíšte tieto vzorce: tetrajodozinočnatan draselný, síran tetraammínmeďnatý Uveďte príklady dôležitých koordinačných zlúčenín a ich využitie (komplexy Fe, Mg, Co) v živých systémoch.

1. **Výpočty v chémii**

Definujte pojmy relatívna atómová hmotnosť, relatívna molekulová hmotnosť, látkové množstvo, Avogadrova konštanta, 1 mol látky, molová hmotnosť, molový objem plynu. Určte kvalitatívne zloženie a kvantitatívne zastúpenie jednotlivých prvkov v zlúčenine CaCO3. Koľko mólov a koľko molekúl predstavuje 500 g tejto látky?

1. Uhličitan vápenatý je základnou zložkou mramoru, kriedy, ulít živočíchov. Vypočítajte:
   1. a/ relatívnu molekulovú hmotnosť CaCO3
   2. b/ molárnu hmotnosť
   3. c/ hmotnosť 4,86 mol CaCO3 
      1. Koľko kilogramov vody potrebujeme na zriedenie 0,5 kg koncentrovanej kyseliny sírovej (96%) aby sme dostali 10 % roztok ? Aká bude celková hmotnosť pripraveného roztoku?
      2. Ako by ste pripravili 0,5 litra roztoku NaCl s koncentráciou 0,25 mol. dm-3?
2. Vypočítajte, koľko gramov NaCl potrebujete navážiť na prípravu 5%-ného vodného roztoku NaCl s hmotnosťou 150 gramov. Pripravte daný roztok.
3. Koľko cm3 vodíka vznikne reakciou zinku s HCl, ak použijeme 15g Zn? Uveďte faktory, ktoré urýchlia danú reakciu.
4. Sodík je veľmi reaktívny prvok a s vodou reaguje prudko. Vypočítajte, koľko gramov hydroxidu sodného vznikne reakciou 50 g sodíka s vodou a koľko litrov vodíka sa pri tom uvoľní.
5. Infúzny roztok je 0,9 % roztok NaCl v destilovanej vode. Ako by ste pripravili 500 g tohto roztoku?
6. Určte stechiometrické koeficienty v rovnici:
7. FeSO4 + KMnO4 + H2SO4  Fe2(SO4)3 + MnSO4 + K2SO4
8. **Roztoky**
9. Definujte pojmy: pravý roztok, koloidný roztok, rozpúšťadlo, rozpustená látka, nasýtený roztok, nenasýtený roztok, rozpustnosť látky, elektrolyt. Akými spôsobmi môžeme vyjadrovať zloženie roztokov? Aké typy roztokov poznáte podľa skupenstva? Uveďte konkrétne príklady.
10. V laboratóriu bolo v jednej kadičke 150 g 20% roztoku látky X a v inej 450 g 60% roztoku látky X. Laborantka obidva roztoky zmiešala. Akú hodnotu hmotnostného zlomku napísala na štítok, ktorým označila výsledný roztok ?
11. **Štruktúra atómov**
12. Ktoré historické modely umožnili súčasné poznanie atómu? Definujte atóm a popíšte jeho stavbu. Definujte protónové a nukleónové číslo na konkrétnom príklade. Vysvetlite, ktorými pravidlami sa riadi elektrónová konfigurácia atómu a vysvetlite tieto zákonitosti. Aký je rozdiel medzi nuklidom a izotopom? Uveďte príklady prvkov, ktoré sa vyskytujú vo forme izotopov.
    * 1. Určte, aký je maximálny počet elektrónov pri obsadení všetkých orbitálov s hlavným kvantovým číslom n = 3.
      2. Aký orbitál je charakterizovaný číselnými hodnotami týchto kvantových čísel: n = 2, l = 1?
      3. Máme elektroneutrálny atóm s elektrónovou konfiguráciou: 1s22s22p63s13p1. Rozhodnite, či táto konfigurácia zodpovedá základnému alebo excitovanému stavu daného atómu.
      4. S využitím rámčekového diagramu umiestnite 8 elektrónov do 3d orbitálu. Aké pravidlá a zákonitosti ste uplatnili pri ich umiestňovaní?
13. **Periodická sústava prvkov**
14. Vyslovte periodický zákon. Popíšte polodlhú formu PTP, vysvetlite pojmy skupina, perióda, s, p, d, f blok PTP, pomenujte jednotlivé skupiny triviálnymi názvami. Ako závisia vlastnosti prvkov od ich umiestnenia v PTP?
15. **Chemická väzba**

Definujte pojem chemická väzba. Čo je predpokladom vzniku chemickej väzby? Aké typy chemickej väzby poznáte? Ktorá z nich je najpevnejšia a ktorá má stredné postavenie? Charakterizujte podstatu jednotlivých druhov chemickej väzby na konkrétnych príkladoch.

1. **Chemické reakcie**

Definujte pojmy chemická reakcia, reaktant, produkt, chemická rovnica. Porovnajte chemickú rovnicu a chemickú schému (demonštrujte na príklade). Čo hovorí zákon zachovania hmotnosti? Vysvetlite kvantitatívny význam chemickej rovnice. Aké typy chemických reakcií poznáte? Uveďte príklad.

1. Uveďte príklady a zapíšte chemickou rovnicou: chemický rozklad, zlučovanie, redoxnú reakciu, protolytickú reakciu.
2. **Chemická rovnováha**

Aplikujte poznatky o chemickej rovnováhe na príklade jednotlivých typov chemických reakcií. Odvoďte vzťah pre rovnovážnu konštantu a popíšte faktory ovplyvňujúce chemickú rovnováhu. Uveďte príklady využitia princípu pohyblivej chemickej rovnováhy v bežnom živote.

1. Zapíšte, ako by ste vyjadrili vzťah pre výpočet rovnovážnej konštanty chemickej reakcie:

4NH3 (g) + 5 O2 (g) → 4NO (g) + 6H2O (g) H = - 906 kJ/mol

Na ktorú stranu sa posunie rovnováha uvedenej chemickej reakcie:

znížením koncentrácie O2, b) ochladením reakčného systému,

pridaním katalyzátora?

1. **Rýchlosť chemických reakcií**

Vysvetlite pojem rýchlosť chemickej reakcie. Aplikujte princíp zrážkovej teórie, vzťah pre výpočet rýchlosti chemickej reakcie a ovplyvňovanie jej rýchlosti vplyvom rôznych faktorov. Uveďte príklady pomalých, rýchlych a katalyzovaných reakcií a dejov.

1. **Termochémia**

Definujte pojem termochémia, entalpia, exotermická a endotermická reakcia. Uveďte príklady exotermických a endotermických reakcií, zapíšte ich termochemickými rovnicami. Definujte termochemické zákony.

1. **Termochemické reakcie**
   * 1. Ktoré z uvedených reakcií sú endotermické?

2 NH3 (g) 3 H2 (g) + N2 (g) H= 92, 4 kJ. mol–1

H2 (g) + Br2 (g)  2 HBr (g) H= -71 kJ.mol-1

b) Napíšte termochemickú rovnicu tepelného rozkladu CaCO3, ak viete, že na rozklad 1 molu tuhého CaCO3 na 1 mol tuhého CaO a 1 molu plynného CO2 treba dodať teplo 178 kJ.

c) Na základe termochemickej rovnice 2 CO (g) + O2 (g)  2 CO2 (g) H = -566 kJ mol-1 napíšte hodnotu reakčného tepla reakcie 2 CO2 (g)  2 CO (g) + O2 (g).

1. **Redoxné reakcie**

Objasnite podstatu oxidácie a redukcie. Uveďte príklady látok, ktoré pôsobia ako oxidovadlá alebo redukovadlá. Popíšte oxidačno – redukčné deje na príklade vybranej zlučovacej chemickej reakcie.

1. **Redoxné reakcie**

Doplňte stechiometrické koeficienty v rovnici: Ag + HNO3  AgNO3 + NO + H2O

Na základe usporiadania prvkov v rade napätia kovov rozhodnite, či prebehne redoxná reakcia, ak ponoríme železný klinec do roztokov: NaCl, HCl, CuSO4, H2SO4.

Rozhodnite, či prebehne reakcia: Pb(NO3)2 + Mg 

FeSO4 + Cu 

CuCl2  + Fe 

1. Nakreslite a popíšte elektrolýzu vodného roztoku NaCl a porovnajte ho s elektrolýzou taveniny NaCl.
2. **Protolytické reakcie**

Objasnite podstatu teórií kyselín a zásad a pojem protolytické reakcie. Na príklade chemickej reakcie vyznačte konjugované páry. V čom spočíva princíp neutralizácie? Zaraďte jednotlivé zlúčeniny a ióny medzi kyseliny a zásady a  svoje tvrdenie zdôvodnite: HCl, HNO3, HSO4-, NH3, OH-. Objasnite pojem silná kyselina, stredne silná kyselina, slabá kyselina, silná zásada, slabá zásada a ku každému uveďte konkrétne príklady. Ako súvisí sila kyseliny s hodnotou jej disociačnej konštanty?

1. Aplikujte vzťah pre iónový súčin vody a vzťah pre výpočet pH roztokov, prepočet pH a pOH. Zoraďte roztoky od najkyslejšieho po najzásaditejší:

pH=7, [H3O+]=10-6mol.dm-3, [OH-]=10-4mol.dm-3, pH=2, [OH-]=10-10mol.dm-3.

Vymenujte acidobázické indikátory. Ako môžeme predpovedať sfarbenie univerzálneho indikátorového papierika v rôznych roztokoch (napr. v octe, v pitnej vode a vo vodnom roztoku mydla)?