**Розвязки.**

***Тести***

***( по 1 балу за тест ) (загалом 10 балів)***

**1.** Один з народних символів України – барвінок. У цій рослині є алкалоїди складу C46H58N4O9, C46H56N4O10, C45H54N4O8, на основі яких виробляють життєво необхідні лікарські засоби. У цих трьох речовин

**А** однакова масова частка Нітрогену

**Б** різний якісний склад

**В** однакові найпростіші формули

**Г** різний кількісний склад

**2.** Символи лише неметалічних елементів наведено в рядку

**А** S, Se, Si

**Б** Cl, Br, Ba

**В** Al, Mg, Si

**Г** Ag, Au, Al

**3.** У якому рядку записано формули леткої сполуки з Гідрогеном, вищого оксиду і його гідрату, утворених хімічним елементом з протонним числом 16.

**А** НЕ, Е2О7, НЕО4

**Б** ЕН3, Е2О5, Н3ЕО4

**В** Н2Е, ЕО3, Н2ЕО4

**Г** ЕН4, ЕО2, Н2ЕО3

**4.** Який нуклід містить однакове число протонів і нейтронів у ядрі?

**А** 20Ne

**Б** 21Ne

**В** 63Cu

**Г**65Сu

**5.** В атомі хімічного елемента 6 *s*-електронів і 11 *p*-електронів. Скільки електронів на його зовнішньому енергетичному рівні?

**А** 2

**Б** 4

**В** 5

**Г** 7

**6.** Склад мінералу фторапатиту описує формула Ca***x***(PO4)3F. Виходячи з принципу електронейтральності речовини, визначте індекс ***х*** у цій формулі.

**А** 2

**Б** 3

**В** 4

**Г** 5

**7.** Фенолфталеїн набуває малинового кольору у водних розчинах речовин, формули

яких

**1** BaO

**2** HCl

**3** P2O5

**4** NH3

**5** Ca(OH)2

**6** H2S

Варіанти відповіді:

**А** 1, 3, 5

**Б** 1, 4, 5

**В** 2, 3, 6

**Г** 2, 4, 6

**8**.Яку кислоту не можнадобути взаємодією відповідного кислотного оксиду з водою?

**А** HNO3

**Б** H2SO3

**В** H2SiO3

**Г** H3PO4

**9.** Які речовини належать до класу солей?

**1** НСООNa

**2** NН3

**3** H2SіО3

**4** KМnO4

**5** Cr(OH)3

**6** NH4H2PO4

Варіанти відповіді:

**А** 1, 2, 5

**Б** 1, 4, 6

**В** 2, 3, 5

**Г** 3, 4, 6

**10.** Учитель заповнив колбу газом **Х** за атмосферного тиску. Після цього занурив кінець газовідвідної трубки в посудину з водою, до якої попередньо добавив кілька крапель розчину фенолфталеїну Кількох крапель води,уведених піпеткою в колбу, виявилось достатньо, щоб у ній виникло розрідження й утворився фонтан малинового кольору. Хімічна формула газу **Х** –

**А** CO2 **Б** NO2 **В** HCl  **Г** NH3

**1.** До **300 мл** суміші карбон(ІІ) оксиду та карбон (IV) оксиду добавили **500 мл** кисню (н.у.) після спалювання суміші та приведення до нормальних умов об'єм утвореної суміші склав **700 мл**. Обчисліть об'ємні частки (%) компонентів в суміші після спалювання**.( 5 балів).**

**Розв’язок:**

**∆**Vтеор. = (2+1) – 2 = 1 мл. **( 0,5 б) ∆**Vпракт.= (300 + 500) – 700 = 100 мл. (**0,5 б)**

*x* мл *z* мл *y* мл 100 мл.

2CO + O2 = 2CO2 **( 1,5 б)**

2 мл 1 мл 2 мл 1 мл

Звідси *х* = 2∙100 ∕ 1 = 200(мл), *у* = 2∙100 ∕ 1 = 200(мл),

*z* = 1∙100 ∕ 1 = 100(мл**).(1,5 б)**

φ(CO2) = V(CO2) / V( сум.) = 300 / 700 = 0,429 або 42,9 %.**(0,5 б)**

φ(O2) = 100 – 42,9 = 57,1% **(0,5 б)**

**2.** Газову суміш, отриману при розкладанні деякого нітрату **А**,пропустили через розчин калій гідроксиду. В одержаному розчині було виявлено нітрат- і нітрит –іони. Маса твердого залишку **В** після розкладу нітрату співвідноситься до маси вихідного нітрату як **4:9**. При прожарюванні речовини в струмені **СО** був отриманий темний порошок **С**, маса якого співвідноситься до маси **В,** як **7:10**.

1. Визначте речовини **А,В** і **С**.

2. Напишіть рівняння усіх згаданих реакцій.**( 10 балів)**

**Розв’язок:**

Так як в розчині виявлені нітрат- і нітрит-іони, то при розкладанні нітрату був одержаний оксид( чи метал), нітроген(IV) оксид і кисень, а не нітрит. Зміна маси при прожарюванні в струмені СО свідчить про відновлення оксиду до металу. Значить при розкладанні нітриту був отриманий оксид металу.

Визначимо метал:

Нехай *х* – грам-еквівалент металу.

Так як грам-еквівалент – це кількість, яка приєднює 8 г Оксисену,

то *х*/(*х* +8) = 7/10 звідси 10*х* = 7( *х* + 8), *х* = 56/3 = 18,67**.(2 б)**

Очевидний варіант- це Ферум(ІІІ). При валентності І і ІІ таких елементів немає. Тоді речовина **С** – Fe, речовина **В** – Fe2O3. **( 2 б)**

Визначимо нітрат:

Fe(NO3)3 з утворенням Fe2O3. Відношення маси оксиду до маси нітрату складає:

(0,5∙160)/242 = 4:12,1, що не відповідає умові**.(2 б)**

Нехай речовина **А** - Fe(NO3)2 , при розкладанні Ферум окислюється. Перевіряємо співвідношення мас(0,5∙160)/180 = 4:9, що відповідає умові**.(2 б)**

Рівняння реакцій:

4 Fe(NO3)2 = 2 Fe2O3 + 8NO2 + O2;

Fe2O3 + 3CO = 2Fe + 3CO2 **( 2 б)**

**3.** У реактор для каталітичного окиснення нітроген(ІІ) оксиду місткістю **20 л** ввели **90 г** нітроген(ІІ) оксиду NO та **100 г** кисню O2. У скільки разів збільшиться швидкість реакції, якщо в реактор подати ще 20 г нітроген(ІІ) оксиду NO? **( 7 балів)**

**Розв’язок:**

ν = m/M; C= ν/V. ν(NO) = 90/30 = 3 моль, C(NO) = 3/20 = 0,15 моль/л**.( 1б)**

ν(O2) = 100/32 = 3,125 моль, C(O2) = 3,125/20 = 0,156 моль/л.**(1 б)**

Отже, початкова швидкість реакції становитиме:

v = k ∙0,152∙0,156 = 0,00351∙k. **(1 б)**

Кількість речовини NO,яку добавили, становить: ν(NO) = 20/30 = 0,6667 моль.

C1 (NO) = (3 + 0,6667)/20 = 0,1833 моль/л. **(2 б)**

v1 = k ∙0,18332∙0,156 = 0,00524∙k.**(1 б)**

v1 / v =0,00524∙k / 0,00351∙k = 1,5.**( 1 б )**

**4.** В результаті часткового розкладання гідроген пероксиду в розчині маса розчину зменшилась на **10 %** і утворився розчин гідроген пероксиду з масовою часткою **32,5 %.**

* 1. Обчисліть масову частку гідроген пероксиду у вихідному розчині.
  2. Яка частина пероксиду розклалась? Випаровуванням води знехтувати**.(8 балів)**

**Розв’язок:**

Реакція 2H2O2 = 2H2O + O2 маса зменшується за рахунок виділення кисню.**(1 б)**

Нехай вихідна маса розчину становить 100 г.

Після розкладання маса становить 90 г.

В реакції виділилось 10 г кисню. **( 1,5 б)**

Отриманий розчин містить пероксиду: m (H2O2) = 90∙ 0,325 = 29,25 г.**(1 б)**

Визначаємо скільки пероксиду розклалося.

*х* г 10 г

2H2O2 = 2H2O + O2.

68 г 32 г.  *х*= 21,25 г. **(1,5 б)**

Загальна маса пероксиду у вихідному розчині: m (H2O2) = 29,25 + 21,25 = 50,5 г. **(1 б)**

Масова частка пероксиду у вихідному розчині: ω (H2O2) = 50,5 / 100 = 0,505 ( або 50,5%) **(1 б)**

Масова частка пероксиду, що розклалась: ω (H2O2)розкл. = 21,25/50,5 = 0,42 ( або 42%).**( 1б)**

**5.** 500 мл розчину хлориду натрію концентрацією 2,00 моль/л піддали електролізу в електролізері з діафрагмою і платиновими електродами. Після виділення по 44,8 л (н.у.) газу електроліз припинили.

1. Запишіть рівняння реакцій, які відбувалися на електродах під час електролізу?
2. Які гази і в яких кількостях виділилися при електролізі на катоді та аноді (вважайте, що вихід за струмом складає 100%)?
3. Визначте склад та молярну концентрацію розчину після електролізу (знехтуйте зміною густини розчину). **(12 балів)**

**Розв’язок:**

1. Поки в розчині є хлорид натрію:

катод: 2H2O + 2*e*- = H2↑ + 2OH-, анод: 2Cl- - 2 *e*- = Cl2.

Загалом: 2NaCl + 2H2O = 2NaOH + H2↑ + Cl2↑.**( 3 б)**

Після того як весь хлорид витратиться, відбувається електроліз води:

катод: 2H2O + 2*e*- = H2↑ + 2OH-; анод: 2OH- -2*e*- = H2O + 1/2O2 (за реакцію з водою на аноді половину балів 2H2O - 2 *e*- = 1/2O2↑ + 2H+)

Загалом: H2O = H2↑ + 1/2O2↑. **(4 б)**

1. За рахунок електролізу NaCl:

V(H2) = 0,5∙2∙22,4/2 = 11,2 л, V(Cl2) = 11,2 л

За рахунок електролізу вже розчину лугу:

V(H2)+V(O2) = 44,8-11,2∙2 = 22,4 л

V(H2 сумарне) = 11,2 + 14,9 = 26,1л, V(О2) = 7,47 л **(2,5 б)**

1. m(NaOH) = 0.5∙2∙40 = 40г

m(р-ну) = 500 – 2∙1,165 – 32∙0,3335 – 71∙0,5 = 451,5 г

ω(NaOH) = 40/451,5 = 0,0886

C(NaOH) = 2,21 М **(2,5 б)**

**6.** **( 18 балів)**

Знайдіть невідомі сполуки ***А-I(вкажіть їх формули та назви)***, якщо відносні молекулярні маси сполук ***B***, ***E, A*** та ***G*** становлять **16, 30, 44** та **58** відповідно. Напишіть відповідні рівняння хімічних реакцій.



**Розвязок:**

**по 0,5 б за формулу, 0,5 б за назву, 1 б за рівняння.**

***А*** – CH3CH2CH3 пропан, ***B*** – CH4 метан, ***C*** – CH2=CH2 етен, ***D*** – CH3Br бромметан, ***E*** – CH3CH3 етан, ***F*** – CH3CH2Br брометан, ***G*** – CH3CH2CH2CH3 бутан, ***H*** – CH3CH2OH етанол, ***I*** – CH2=CH–CH=CH2 бута-1,3- дієн.

CH3CH2CH3→ CH4 + CH2=CH2;

CH4 + Br2 → CH3Br + HBr;

2 CH3Br + 2Na → CH3CH3 + 2NaBr;

CH2=CH2 + H2 → CH3CH3;

CH3CH3 + Br2 → CH3CH2Br + HBr;

CH3CH2Br + KOH → CH3CH2OH + KBr;

2CH3CH2Br + 2Na → CH3CH2CH2CH3 + 2NaBr;

2CH3CH2OH →CH2=CH–CH=CH2 +H2 + 2H2O;

CH2=CH–CH=CH2 + 2H2 → CH3CH2CH2CH3.