

**Контрольна робота з курсу за вибором
«Біологічна роль елементів життя»**

Варіант - 1

1. Що таке термодинамічний процес? Які бувають термодинамічні процеси і які їхні ознаки? Чи можливий за стандартних умов процес окиснення глюкози? Відповідь мотивуйте, навівши необхідні розрахунки.
2. Охарактеризуйте реакції внутрішньомолекулярного окиснення-відновлення. Напишіть рівняння таких реакцій для термічного розкладання: а) перманганату калію; б) нітрату срібла; в) нітрату натрію.
3. Напишіть координаційні формули сполук $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{KNO}_2$, $\text{Co}(\text{NO}_2)_3 \cdot \text{KNO}_3 \cdot 2\text{NH}_3$, $\text{CoCl}_3 \cdot 3\text{NH}_3$, якщо координаційне число Co дорівнює 6. Назвіть ці сполуки і напишіть рівняння їх дисоціації.
4. Складіть формули комплексних сполук кобальту(III) із лігандами SCN^- , F^- , CO_3^{2-} , H_2O , NH_3 в різних комбінаціях. Координаційне число дорівнює 6. Назвати одержані сполуки.
5. Залежність розчинності твердих речовин і газів від температури. Аналіз кривих розчинності та їх практичне застосування.
6. Скільки грамів залізного купоросу $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ і який об'єм води треба взяти для приготування 0,5 кг 5 %-ного розчину сульфату заліза(II)?
7. При спалюванні 9 г речовини утворилось 1,8 г води і 4,48 дм^3 вуглекислого газу (н. у.). Молекулярна маса речовини дорівнює 90. Визначити її молекулярну формулу.
8. При обробці 2,16 г металу хлором утворилось 10,68 г його хлориду. Визначити еквівалентну масу та назву металу.
9. 1 дм^3 2 М розчину CH_3COOH змішали з 1 дм^3 3 М розчину $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Визначити швидкість реакції утворення етилацетату:
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{OC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
у початковий момент.
Як зміниться початкова швидкість, якщо перед змішуванням розчини розвели однаковими об'ємами води?
10. Напишіть вираз константи рівноваги (K_c і K_p) поданих реакцій та вкажіть співвідношення між константами:
 $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$
 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$
 $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$

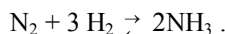
**Контрольна робота з курсу за вибором
«Біологічна роль елементів життя»**

Варіант - 2

1. Що таке термодинамічні параметри системи? Як вони поділяються? Чи можна за наведеною нижче реакцією одержати аміак при температурі 500 °C
 $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{г}) + 3/2\text{O}_2(\text{г})?$
Наведіть необхідні розрахунки.
2. Закінчити рівняння ОВР, написати електронну схему, підібрати коефіцієнти, написати іонні рівняння та вказати окисник і відновник у реакціях:
а) $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3 + \dots \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$
б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{I}_2 + \dots$
3. Складіть формули ацидокомплексних сполук ванадію(III) з іонами F^- , SCN^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , в якості лігандів. Координаційне число ванадію дорівнює 6. Дайте назви комплексних сполук і наведуть вираз їх констант нестійкості.
4. Обчислити заряди комплексних іонів, утворених іонами Co^{3+} і Cr^{3+} . Дописати зовнішню координаційну сферу і назвати утворені сполуки:
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]$,
 $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4(\text{PO}_4)_2]$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_4]$,
 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Br}_2]$, $[\text{Co}(\text{CN})(\text{NH}_3)_4\text{H}_2\text{O}]$.
5. Які фактори впливають на розчинність газів? Сформулюйте і напишіть математичний вираз законів Генрі-Дальтона, І.М.Сеченова. Розчинність газів у крові.
6. Скільки мілілітрів 10 %-ного розчину BaCl_2 (густина 1,09 г/см^3) потрібно для реакції з 20 см^3 10%-ного розчину Na_2SO_4 (густина 1,07 г/см^3)?
7. При спалюванні 2,46 г речовини утворилось 1,59 г карбонату натрію, 0,81 г води і 1008 см^3 вуглекислого газу (н. у.). Визначити молекулярну формулу цієї сполуки.
8. При розчиненні в розчині сірчаної кислоти 336 г металу утворилось 9,12 г безводного сульфату. Визначити еквівалентну масу та назву металу.
9. Величина константи швидкості реакції $\text{A} + 2\text{B} = \text{AB}_2$ дорівнює $5 \cdot 10^{-3} \text{ кмоль} \cdot \text{м}^3 \cdot \text{с}^{-1}$. Визначити швидкість реакції при $[\text{A}] = 0,5 \text{ кмоль} \cdot \text{м}^{-3}$ і $[\text{B}] = 0,4 \text{ кмоль} \cdot \text{м}^{-3}$.
10. Чому призміні тиску зміщується рівновага системи: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ і не зміщується рівновага системи $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$? Відповідь обґрунтуйте. Запишіть вираз константи рівноваги кожної з даних систем.

Варіант - 3

1. Намалуйте графік зміни енергії в системі для екзо- і ендотермічних реакцій. Який зв'язок теплового ефекту з ентальпією хімічної реакції? Визначить, яка з наведених реакцій є екзотермічною, а яка ендотермічною:
а) $3\text{CaO}(\text{к}) + \text{P}_2\text{O}_5(\text{к}) \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{к})$
б) $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{к}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г})$
в) $\text{N}_2(\text{г}) + 2\text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})?$
2. Закінчити рівняння, скласти електронні схеми, підібрати коефіцієнти, вказати окисник і відновник у наступних ОВР:
 $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \dots$
 $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \dots$
 $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Fe} + \dots$
3. Вкажіть типи гібридизації при наявності в атомах *s*-, *p*-, *d*- валентних електронів. Які геометричні конфігурації молекул можливі у цих випадках? Який тип гібридизації АО та геометрична форма молекули PCl_5 та SF_6 ?
4. Наведіть координаційні формули таких сполук: $2\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{PtCl}_4$; $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{CuC}_2\text{O}_4$, $\text{KCl} \cdot \text{AuCl}_3$, $2\text{Ca}(\text{CN})_2 \cdot \text{Fe}(\text{CN})_2$, $2\text{KCl} \cdot \text{Ir}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$. Назвіть ці сполуки і напишіть рівняння їх дисоціації.
5. Як змінюється розчинність кисню в крові при зміні атмосферного тиску? У чому суть гірської хвороби, кесонної хвороби?
6. Скільки мілілітрів 10 %-ного розчину соляної кислоти (густина $1,05 \text{ г/см}^3$) потрібно для нейтралізації 100 см^3 2 %-ного розчину гідроксиду натрію (густина $1,022 \text{ г/см}^3$)?
7. При прожарюванні $96,6 \text{ г}$ кристалогідрату сульфату натрію утворилось $42,6 \text{ г}$ безводної солі. Визначити склад кристалогідрату сульфату натрію.
8. При обробці $2,82 \text{ г}$ безводного нітрату металу надлишком сірчаної кислоти утворилося $2,4 \text{ г}$ його безводного сульфату. Визначити еквівалентну масу та назву металу.
9. Константа швидкості реакції першого порядку дорівнює $5,2 \cdot 10^{-2} \text{ хв}^{-1}$. Визначити, скільки відсотків вихідної речовини розкладається за 10 хв . і скільки часу потрібно для розкладу 99 % вихідної речовини.
10. Напишіть вираз константи рівноваги гомогенної системи



Як зміниться швидкість прямої реакції утворення аміаку, якщо збільшити концентрацію водню у три рази?

Варіант - 4

1. Які фактори впливають на розчинність газів? Сформулюйте і напишіть математичний вираз законів Генрі-Дальтона, І.М. Сеченова. Розчинність газів у крові.
2. На реакцію з 10 см^3 розчину хлориду калію витрачено 45 см^3 0,02 н. розчину нітрату срібла. Скільки грамів хлориду калію міститься в 1 дм^3 розчину?
3. Визначити кількість теплоти, яка виділиться при вибуху $12,6 \text{ дм}^3$ гримучого газу, взятого за нормальних умов.
4. Закінчіть рівняння, напишіть електронні схеми, підберіть коефіцієнти і вкажіть тип ОВР:
 $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \dots$
 $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{S} + \dots$
 $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \dots$
5. Обчислити рН розчину, одержаного змішуванням однакових об'ємів 0,6 М розчину азотної кислоти і 0,4 М розчину гідроксиду натрію.
6. Визначити масу 50 %-ного розчину сірчаної кислоти, в якій треба розчинити 240 г сірчаного ангідриду для одержання 93,5 %-ного розчину кислоти.
7. Що таке масова частка речовини у розчині? В яких одиницях вона виражається? Опишіть методику приготування розчину з масовою часткою карбонату натрію 5 %, виходячи із кристалічної соди $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.
8. Обчислити рН та ступінь дисоціації (α) в 0,02 М розчині гідроксиду амонію. $K_{\text{дис}} = 1,76 \cdot 10^{-5}$.
9. Закінчити рівняння, скласти електронні схеми, підібрати коефіцієнти, вказати окисник і відновник у наступних ОВР:
 $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \dots$
 $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \dots$
 $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Fe} + \dots$
10. Визначте моль-еквівалент перманганату калію у реакції його термічного розкладання.

Варіант - 5

- Від яких чинників залежить ентальпія розчинення твердих речовин у рідинах? Поясніть ці залежності на кількох конкретних прикладах. При розчиненні 10 г NaOH у 250 см³ води температура розчину підвищилась на 9,7 °С. Вирахувати теплоту розчинення гідроксиду натрію, якщо питома теплоємність розчину дорівнює 4,18 Дж/(г · К).
- Наведіть координаційні формули таких сполук: 2NH₄Cl · PtCl₄; K₂C₂O₄ · CuC₂O₄, KCl · AuCl₃, 2Ca(CN)₂ · Fe(CN)₂, 2KCl · Ir(C₂O₄)₂. Назвіть ці сполуки і напишіть рівняння їх дисоціації.
- Закінчіть рівняння, напишіть електронні схеми, підберіть коефіцієнти і вкажіть тип ОВР:
$$\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \dots$$
$$\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{S} + \dots$$
$$\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \dots$$
- Визначте моль-еквівалент перманганату калію у реакції його термічного розкладання.
- Вирахувати ΔG процесу дисоціації комплексного іона
$$[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-} \rightleftharpoons \text{Ni}^{2+} + 4\text{CN}^-$$
якщо його K_{нест.} при 20 °С становить 1 · 10⁻²².
- Скільки іонів водню міститься в 1 см³ розчину, рН якого дорівнює 13?
- Напишіть координаційні формули сполук Co(NO₃)₂ · 3KNO₂, Co(NO₂)₃ · KNO₃ · 2NH₃, CoCl₃ · 3NH₃, якщо координаційне число Co дорівнює 6. Назвіть ці сполуки і напишіть рівняння їх дисоціації.
- Скільки см³ 0,2 М розчину карбонату натрію потрібно для реакції з 50 см³ 0,5 М розчину хлориду кальцію?
- Обчислити добуток розчинності йодату срібла, якщо у 1 дм³ насиченого розчину цієї солі міститься 0,044 г.
- Скласти рівняння ОВР і розрахувати моль-еквівалент перманганату калію у таких реакціях:
$$\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 \downarrow + \text{KNO}_3 + \text{KOH}$$

Варіант - 6

- У розчин, що містить 8,32 г сульфату кадмію, занурили виготовлену з невідомого металу пластинку масою 50 г. Після повного витіснення кадмію маса пластинки збільшилась на 3,76 %. Визначити еквівалентну масу та назву металу, з якого виготовлена пластинка.
- Що таке відносна електровід'ємність атомів? Як вона впливає на ступінь іонності зв'язку? Вирахуйте Δx атомів для зв'язку Н–О та Al–O. Який зв'язок більш полярний? До якого класу гідроксидів належить Al(OH)₃?
- Скільки моль мідного купоросу CuSO₄ · 5H₂O треба розчинити у 100 моль води для одержання 20 %-ного розчину сульфату міді?
- До якого об'єму треба довести розчин при розчиненні 8,1 г хлориду заліза (III), щоб одержати 0,1 н. розчин відносно реакції повного обміну? Який титр розчину?
- Скільки грамів залізного купоросу FeSO₄ · 7H₂O і який об'єм води треба взяти для приготування 0,5 кг 5 %-ного розчину сульфату заліза(II)?
- Визначити еквівалентну масу та назву металу, з яким хлор, що виділився при взаємодії концентрованої соляної кислоти з 5,056 г перманганату калію, утворив 7,60 г хлориду цього металу.
- Охарактеризуйте рівняння ізотерми хімічної реакції. Розрахуйте при якій температурі встановиться рівновага реакції N₂O₄(г) ⇌ 2NO₂(г). Вирахуйте величину константи рівноваги при цій температурі.
- Вирахуйте Δx для зв'язку Н–О та O–Hal (де Hal – Cl, Br, I) в сполуках Н–O–Hal. Який зв'язок характеризується більшим ступенем іонності та який характер дисоціації молекул Н–O–Hal у водних розчинах?
- Закінчити рівняння ОВР, написати електронні схеми, підібрати коефіцієнти, вказати окисник і відновник:
$$\text{PbS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \dots$$
$$\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \dots$$
$$\text{FeS}_2 + \text{HCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \dots$$
- Чому дорівнює константа дисоціації слабкої однокислотної основи, якщо рН 0,01 М розчину дорівнює 11?

Кафедра загальної, біонеорганічної, фізикоїдної хімії
Контрольна робота з курсу за вибором
«Біологічна роль елементів життя»

Варіант - 7

1. Як визначається ентальпія утворення речовин за тепловим ефектом хімічної реакції? Обчисліть ентальпію утворення етану, якщо тепловий ефект реакції його горіння дорівнює $-3119,4$ кДж.
2. Визначте моль-еквівалент перманганату калію у реакції його термічного розкладання.
3. Електронна конфігурація елементів описується формулами: $3p^6 4s^2$; $4d^5 5s^1$; $5s^2 5p^6$; $5d^1 6s^2$; $4f^3 6s^2$. Назвіть ці елементи, вкажіть їх місце в періодичній системі, які їхні валентні можливості?
4. Обчислити заряди таких комплексних іонів, утворених атомами паладію(II), платини (II), заліза (II) і нікелю(II). $[\text{PdCl}_3(\text{NH}_3)]$, $[\text{PdCl}(\text{NH}_3)_2\text{H}_2\text{O}]$, $[\text{PtNO}_2(\text{NH}_3)_3]$, $[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NH}_3]$, $[\text{Ni}(\text{CN})_4]$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Дописати зовнішню координаційну сферу і назвати одержані комплексні сполуки.
5. Який із розчинів, що взяті в однакових об'ємах і містять однакові маси розчиненої речовини, має за однакової температури більший осмотичний тиск і у скільки разів – глюкози $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ чи сечовини $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$? Відповідь обґрунтувати на основі розрахунків.
6. Скільки cm^3 0,2 М розчину карбонату натрію потрібно для реакції з 50 cm^3 0,5 М розчину хлориду кальцію?
7. Для розчинення 4,8 г оксиду металу витрачено 60 cm^3 2 М розчину соляної кислоти. Визначити, який це метал та його еквівалентну масу.
8. На нейтралізацію їдкого натру в розчині витрачено 40 cm^3 0,1 н. розчину соляної кислоти. Визначити вміст їдкого натру в розчині.
9. Розклад N_2O_5 є реакцією першого порядку, константа швидкості якої дорівнює $0,002 \text{ хв}^{-1}$. Визначити, скільки відсотків N_2O_5 розкладеться за 5 годин.
10. Обчислити рН та ступінь дисоціації (α) в 0,02 М розчині гідроксиду амонію. $K_{\text{дис}} = 1,76 \cdot 10^{-5}$.

Кафедра загальної, біонеорганічної, фізикоїдної хімії
Контрольна робота з курсу за вибором
«Біологічна роль елементів життя»

Варіант - 8

1. Як охарактеризувати енергетичну цінність харчових продуктів? Які добові потреби людини в білках, жирах і вуглеводах? Вирахувати калорійність добової норми харчових продуктів, якщо теплоти згоряння білків, вуглеводів і жирів відповідно дорівнюють: 16,8, 19,78 і 37,8 кДж/г?
2. До підкисленого сірчаною кислотою розчину KI додали 40 cm^3 0,3 н. розчину KNO_2 . Яка маса йоду виділиться в результаті реакції?
3. Напишіть електронні формули елементів з порядковими номерами 19, 30, 37, 53. Які валентні можливості вони можуть проявити?
4. Координаційне число платини(II) і паладію(II) дорівнює 4. Написати рівняння дисоціації і координаційні формули комплексних сполук: $\text{PtCl}_2 \cdot 4\text{NH}_3$, $\text{PtCl}_2 \cdot 3\text{NH}_3$, $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{NH}_3$, $\text{PtCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot \text{NH}_3$, $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{KCl}$, $\text{PdCl}_2 \cdot \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Назвати ці комплексні сполуки.
5. Який із наведених розчинів однакової молярності має найбільший осмотичний тиск за однакової температури: а) глюкози; б) хлориду натрію в) нітрату магнію. Відповідь пояснити теоретично.
6. Скільки мілілітрів 4 М розчину соляної кислоти потрібно взяти для взаємодії з карбонатом кальцію для одержання 10 dm^3 діоксиду вуглецю (н.у.)?
7. У розчин, що містить 16 г сульфату міді, занурили пластинку з невідомого металу масою 40 г. Після повного витіснення міді маса пластинки зменшилась на 12 %. Визначити еквівалентну масу та назву металу, з якого виготовлена пластинка.
8. При спалюванні 5,76 г речовини утворилося $2,12 \text{ г}$ соди, $5,824 \text{ dm}^3$ вуглекислого газу (н. у.) і $1,8 \text{ г}$ води. Визначити молекулярну формулу речовини.
9. В реакції синтезу аміаку збільшили тиск у три рази, зберігаючи температуру сталою. Як зміниться швидкість прямої реакції?
10. Обчислити значення коефіцієнта активності PO_4^{3-} в розчині з іонною силою 0,0001.

Кафедра загальної, біонеорганічної, фізикоїдної хімії
Контрольна робота з курсу за вибором
«Біологічна роль елементів життя»

Варіант - 9

1. Які особливості термодинаміки живих організмів? Чим істотно відрізняється біоенергетика від класичної термодинаміки? Вирахуйте кількість теплоти, яка втрачається організмом, якщо кризь шкіру виділилось 380 г води.
2. Яка нормальність 1 М розчину KNO_2 : а) як відновника, якщо KNO_2 окиснюється до KNO_3 ; б) як окисника, якщо KNO_2 відновлюється до NO ?
3. Закінчити ОВР, написати електронні схеми, знайти коефіцієнти, вказати окисник і відновник у реакціях:
 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{SO}_2 + \text{S} \downarrow + \dots$
 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{Cl}_2 + \dots \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} + \text{HCl}$
 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + \dots$
4. Дати назви таким комплексним сполукам:
 $[\text{PdCl}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$, $[\text{PtCl}(\text{NH}_3)_5]\text{Br}_3$,
 $[\text{CoSO}_4(\text{NH}_3)_5]\text{NO}_3$, $[\text{PtCl}(\text{NH}_3)_5]\text{Br}_3$,
 $[\text{PtSO}_4(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$, $[\text{CoCN}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})]\text{NO}_3$.
5. Осмотичний тиск крові. Яка величина осмотичного тиску крові при температурі людського тіла і чим він зумовлений? Що таке онкотичний тиск крові? Яка його величина та роль в організмі?
6. У 250 см^3 розчину роданіду калію міститься 30 г розчиненої речовини. Обчислити нормальну концентрацію і титр.
7. Визначити еквівалентну масу та назву металу, з яким хлор, що виділився при взаємодії концентрованої соляної кислоти з 5,056 г перманганату калію, утворив 7,60 г хлориду цього металу.
8. При обробці 2,22 г хлориду металу надлишком сірчаної кислоти утворилось 2,72 г його безводного сульфату. Визначити, який це метал та його еквівалентну масу.
9. Швидкість реакції другого порядку дорівнює $4,5 \cdot 10^{-7} \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ при концентрації одного реагенту $1,5 \cdot 10^{-2}$ і другого $2,5 \cdot 10^{-1} \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1}$. Визначити константу швидкості в $\text{см}^3 \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$.
10. Яка іонна сила розчину, що містить в 1 дм^3 0,005 моль нітрату барію і 0,02 моль хлориду калію.

Кафедра загальної, біонеорганічної, фізикоїдної хімії
Контрольна робота з курсу за вибором
«Біологічна роль елементів життя»

Варіант - 10

1. Напишіть термохімічне рівняння реакції гідролізу АТФ і АДФ, Який з двох процесів перетворення глюкози постачає організму більше енергії:
а) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{к}) \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{р}) + 2\text{CO}_2(\text{г})$
б) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{к}) + 6\text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{р})?$
2. Закінчити рівняння ОВР, написати електронні схеми, підібрати коефіцієнти, вказати окисник і відновник:
 $\text{PbS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \dots$
 $\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \dots$
 $\text{FeS}_2 + \text{HCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \dots$
3. Закінчити ОВР, написати електронні схеми, знайти коефіцієнти, вказати окисник і відновник у реакціях:
 $\text{KClO}_3 + \text{FeCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{FeCl}_3 + \dots$
 $\text{KClO}_3 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cl}_2 \uparrow + \dots$
 $\text{KClO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \dots$
4. Основні положення координаційної теорії будови комплексних сполук А.Вернера. Назвати складові частини комплексних сполук: $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$. Дати назви цим сполукам. Навести вирази констант нестійкості. В розчині якої з цих солей буде більше іонів срібла?
5. Скільки грамів йоду і який об'єм етилового спирту (густина $0,8 \text{ г/см}^3$) потрібно взяти для приготування 50 г 5 %-ного розчину.
6. Визначити об'ємний склад у відсотках газової суміші оксиду вуглецю (II) і повітря, якщо 3,58 г її при 47°C і тиску $4,96 \cdot 10^5 \text{ Па}$ займають об'єм 656 см^3 .
7. Скільки см^3 0,235 н. розчину треба додати до 1 дм^3 0,1 н. розчину, щоб концентрація розчину стала 0,2 н.?
8. Однакова маса металу сполучається з 1,2 г кисню і з 9,3 г кислотного залишку. Визначити, яка це кислота та її еквівалентну масу.
9. Реакція першого порядку пройшла при 298 К за 4,9 хв. на 34,5 %. Визначити константу швидкості цієї реакції.
10. Чому дорівнює константа дисоціації слабкої однокислотної основи, якщо рН 0,01 М розчину дорівнює 11?

Варіант - 11

1. Чому при низьких температурах критерієм самочинного перебігу реакції є знак ΔH , а для високих температур – ΔS ? Вирахуйте зміну енергії Гіббса для реакції
 $\text{BaCO}_3(\text{к}) \rightarrow \text{BaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$ при 25 °С і 1200 °С.
2. Закінчіть рівняння, напишіть електронні схеми, підберіть коефіцієнти і вкажіть тип ОВР:
 $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \dots$
 $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{S} + \dots$
 $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \dots$
3. Закінчіть рівняння наступних ОВР:
 $\text{Sb} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Sb}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \dots$
 $\text{Sb} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HSbO}_3 + \text{NO} + \dots$
 $\text{Sb}_2\text{O}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{HSbO}_3\downarrow + \dots$
4. Яка маса срібла міститься у вигляді іонів в 0,5 дм³ 0,1 М розчину $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$, який містить крім того 0,1 моль/дм³ тиосульфату натрію.
5. Визначити масову частку у відсотках гідроксиду калію у розчині, одержаному при змішуванні 120 г 9 %-ного і 390 г 12 %-ного розчинів КОН.
6. На реакцію з 10 см³ розчину хлориду калію витрачено 45 см³ 0,02 н. розчину нітрату срібла. Скільки грамів хлориду калію міститься в 1 дм³ розчину?
7. Визначити, при якій температурі (при атмосферному тиску $1,047 \cdot 10^5$ Па) 5 дм³ метану матимуть масу 2,937 г.
8. При термічному розкладанні 20 г карбонату металу утворилось 11,2 г оксиду цього металу. Визначити, який це метал та його еквівалентну масу.
9. Реакція $\text{A} + \text{B} = \text{C}$ другого порядку. При однакових концентраціях вихідних речовин за 500 с реакція проходить на 20 %. За який час прореагує 60 % вихідних речовин?
10. Обчислити рН 0,0005 М розчину соляної кислоти.

Варіант - 12

1. Користуючись термодинамічними функціями, покажіть, можливість проходження реакції:
а) $\text{Cu}(\text{к}) + \text{ZnO}(\text{к}) \rightarrow \text{CuO}(\text{к}) + \text{Zn}(\text{к})$
б) $2\text{Ag}(\text{к}) + 2\text{HCl}(\text{р}) \rightarrow 2\text{AgCl}(\text{т}) + \text{H}_2(\text{г})$
за стандартних умов. Які умови в термодинаміці називають стандартними? Чому не користуються вимірами за н.у.?
2. Закінчіть рівняння, напишіть електронні схеми, підберіть коефіцієнти в схемах ОВР. Зазначте, в яких реакціях пероксид водню відіграє роль окисника, в яких – відновника:
 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + \dots$
 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HIO}_3 \rightarrow \text{I}_2 + \text{O}_2 + \dots$
 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
3. Закінчіть ОВР, напишіть електронні схеми, підберіть коефіцієнти, вкажіть окисник і відновник:
 $\text{As} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_3 + \text{SO}_2$
 $\text{As} + \text{HNO}_3 + \dots \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{NO}$
 $\text{AsH}_3 + \text{AgNO}_3 + \dots \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_3 + \text{Ag}\downarrow + \text{HNO}_3$
4. При дії на сіль складу $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{SCN} \cdot 5\text{NH}_3$ іонами заліза (III) не спостерігається характерного забарвлення, пов'язаного з утворенням $\text{Fe}(\text{SCN})_3$. Відсутні також специфічні реакції на кобальт і аміак. Дослідження показали, що сіль розпадається на три іони. Яка координаційна будова цієї солі? Написати рівняння дисоціації і назвати цю сіль.
5. Хлороводень, одержаний дією надміру сірчаної кислоти на хлорид натрію масою 117 г, розчинили у воді об'ємом 300 см³. Визначити масову частку у відсотках хлороводню в одержаному розчині.
6. Скільки мілілітрів 80 %-ного розчину сірчаної кислоти (густина 1,732 г/см³) потрібно взяти для приготування 250 см³ 0,5 М розчину?
7. Визначити густину за гелієм газової суміші, яка складається з 60 % азоту, 30 % кисню і 10 % вуглекислого газу.
8. При термічному розкладанні 6,80 г нітрату металу утворилось 5,52 г його нітриту. Визначити, який це метал та його еквівалентну масу.
9. При 95 °С реакція закінчується за 16 хвилин. За який час закінчиться ця реакція при 135 °С, якщо температурний коефіцієнт цієї реакції дорівнює 2,0?
10. Обчислити рН розчину, одержаного змішуванням однакових об'ємів 0,6 М розчину азотної кислоти і 0,4 М розчину гідроксиду натрію.

Варіант - 13

1. Вкажіть на основі розрахунків, який з процесів гідролізу сечовини легше відбувається:
а) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{p}) + \text{HOH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{CO}_2$
б) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{p}) + \text{HOH} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
2. Допишіть схеми ОВР, підберіть коефіцієнти методом електронного балансу і зазначте відновник і окисник у реакціях:
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow$
 $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow$
 $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
3. Скільки грамів FeSO_4 можна окиснити в присутності H_2SO_4 за допомогою 100 cm^3 0,25 н. розчину $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$.
4. Є комплексна сіль складу $\text{Ba}(\text{CN})_2 \cdot \text{Cu}(\text{SCN})_2$. При дії розчину H_2SO_4 весь барій осаджується у вигляді BaSO_4 . Написати координаційну формулу цієї солі, вказати її складові частини, згідно з теорією будови комплексних сполук А.Вернера, назвати її. Скільки комплексної солі містилось в розчині, якщо у взаємодію вступило $0,125 \text{ dm}^3$ 0,25 М розчину H_2SO_4 .
5. Скільки грамів кристалогідрату $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ потрібно взяти для приготування 0,5 кг 10 %-ного розчину BaCl_2 ?
6. При 0°C осмотичний тиск розчину, що містить 0,4 г розчиненої речовини в 1 dm^3 розчину, дорівнює 0,28 атм. Обчислити молекулярну масу розчиненої речовини.
7. Маса 1640 cm^3 суміші оксиду вуглецю (II) і метану при 27°C і тиску $3,803 \cdot 10^5 \text{ Па}$ дорівнює 5,2 г. Визначити об'єм повітря, потрібний для її спалювання.
8. При розчиненні в азотній кислоті 3,84 г металу утворилось 11,28 г його безводного нітрату. Визначити, який це метал та його еквівалентну масу.
9. Як зміниться швидкість прямої реакції $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$, якщо об'єм газової суміші зменшити в 3 рази?
10. Скільки г гідроксиду калію знаходиться в 10 dm^3 розчину, рН якого дорівнює 11?

Варіант - 14

1. Формулювання закону еквівалентів. Його розрахунок для кислот, солей і речовин, що приймають участь в окисно-відновних реакціях. Навести приклади.
2. Колбу місткістю 10 dm^3 наповнили киснем (н. у.). Після спалювання в ній 11,2 г металу тиск у колбі становив 0,888 величини попереднього тиску. Визначити, який метал спалювали та його еквівалентну масу.
3. Активність ізотопу Полонію $^{210}_{84}\text{Po}$ за 35 дб зменшилась на 16,1 %. Визначити константу розпаду, період піврозпаду і час, протягом якого розпадається 90 % вихідної кількості ізотопу Полонію.
4. Визначити масову частку у відсотках гідроксиду калію у розчині, одержаному при змішуванні 120 г 9 %-ного і 390 г 12 %-ного розчинів КОН.
5. Хлороводень, одержаний дією надміру сірчаної кислоти на хлорид натрію масою 117 г, розчинили у воді об'ємом 300 cm^3 . Визначити масову частку у відсотках хлороводню в одержаному розчині.
6. Розклад N_2O_5 є реакцією першого порядку, константа швидкості якої дорівнює $0,002 \text{ хв}^{-1}$. Визначити, скільки відсотків N_2O_5 розкладеться за 5 годин.
7. Чому дорівнює період піврозпаду радіоактивного стронцію-90, якщо від початкової маси, яка становила 1,0 г, через 2 роки залишиться 0,953 г?
8. Обчислити рН та ступінь дисоціації (α) в 0,02 М розчині гідроксиду амонію. $K_{\text{дис}} = 1,76 \cdot 10^{-5}$.
9. Визначити масу іонів заліза (II), що міститься в одній таблетці "Фероплекс", якщо для його окиснення у сірчаноокислому середовищі витрачено $12,5 \text{ cm}^3$ 0,025 н. розчину KMnO_4 .
10. Закінчити рівняння ОВР, написати електронні схеми, іонні рівняння і знайти коефіцієнти:
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} \downarrow + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots$
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots$
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$

Варіант - 15

1. При 0 °С осмотичний тиск розчину, що містить 0,4 г розчиненої речовини в 1 дм³ розчину, дорівнює 0,28 атм. Обчислити молекулярну масу розчиненої речовини.
2. Для нейтралізації 11,6 г кислоти, утвореної елементом шостої групи періодичної системи Д. І. Менделєєва, витрачено 80 см³ 2 н. розчину їдкого натру. Визначити еквівалентну масу та назву кислоти.
3. Скільки грамів залізного купоросу FeSO₄ · 7H₂O і який об'єм води треба взяти для приготування 0,5 кг 5 %-ного розчину сульфату заліза(II)?
4. Що таке титр розчину? Вивести формулу, яка зв'язує титр і нормальність розчину.
5. Який із розчинів, що взяті в однакових об'ємах і містять однакові маси розчиненої речовини, має за однакової температури більший осмотичний тиск і у скільки разів – глюкози C₆H₁₂O₆ чи сечовини (NH₂)₂CO? Відповідь обґрунтувати на основі розрахунків.
6. При 95 °С реакція закінчується за 16 хвилин. За який час закінчиться ця реакція при 135 °С, якщо температурний коефіцієнт цієї реакції дорівнює 2,0?
7. Що таке відносна електровід'ємність атомів? Як вона впливає на ступінь іонності зв'язку? Вирахуйте Δх атомів для зв'язку Н–О та Al–O. Який зв'язок більш полярний? До якого класу гідроксидів належить Al(OH)₃?
8. Чому дорівнює період піврозпаду радіоактивного стронцію-90, якщо від початкової маси, яка становила 1,0 г, через 2 роки залишиться 0,953 г?
9. Закінчіть рівняння, напишіть електронні схеми, підберіть коефіцієнти в схемах ОВР. Зазначте, в яких реакціях пероксид водню відіграє роль окисника, в яких – відновника:
 $H_2O_2 + HI \rightarrow I_2 + \dots$
 $H_2O_2 + HIO_3 \rightarrow I_2 + O_2 \dots$
 $H_2O_2 + H_2S \rightarrow H_2SO_4 + \dots$
10. Визначити ступінь окиснення комплексоутворювача в таких комплексних іонах: [Ni(NH₃)₅Cl]⁺, [Co(NH₃)₂(NO₂)₄]⁻, [Cr(H₂O)₄Br₂]⁺, [Au(CN)₄]⁻, [Hg(CN)₄]²⁻, [Ag(S₂O₃)₂]³⁻. Дописати зовнішню координаційну сферу і назвати утворені комплексні сполуки.

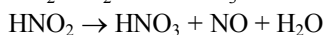
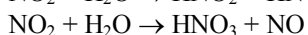
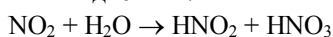
Варіант - 16

1. При термічному розкладанні 6,80 г нітрату металу утворилось 5,52 г його нітриту. Визначити, який це метал та його еквівалентну масу.
2. Що таке термодинамічні параметри системи? Як вони поділяються? Чи можна за наведеною нижче реакцією одержати аміак при температурі 500 °С
 $N_2(g) + 3H_2O(g) \rightarrow 2NH_3(g) + 3/2O_2(g)$
Наведіть необхідні розрахунки.
3. Визначити кількість теплоти, яка виділиться при вибуху 12,6 дм³ гримучого газу, взятого за нормальних умов.
4. Чому 40 %-ний розчин глюкози вводять крапельним шляхом? Відповідь обґрунтувати. Що може відбуватись при швидкому введенні цього розчину в кров?
5. Скільки грамів йоду і який об'єм етилового спирту (густина 0,8 г/см³) потрібно взяти для приготування 50 г 5 %-ного розчину.
6. Як зміниться швидкість реакції $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$, якщо тиск збільшити у 6 разів?
7. Період піврозпаду ²⁴Na дорівнює 15 год. Через скільки годин залишиться 12,5 % вихідної кількості радіоактивного натрію?
8. Обчислити молярну концентрацію розчину оцтової кислоти, рН якої дорівнює 5,2? $K_{дис} = 1,75 \cdot 10^{-5}$.
9. Закінчити рівняння ОВР, написати електронну схему, підібрати коефіцієнти, написати іонні рівняння та вказати окисник і відновник у реакціях:
а) $As_2S_3 + HNO_3 + \dots \rightarrow H_3AsO_4 + H_2SO_4 + NO$
б) $K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + I_2 + \dots$
10. До підкислого сірчаного кислотою розчину KI додали 40 см³ 0,3 н. розчину KNO₂. Яка маса йоду виділиться в результаті реакції?

Варіант - 17

1. Колбу місткістю 10 дм³ наповнили киснем (н. у.). Після спалювання в ній 11,2 г металу тиск у колбі становив 0,888 величини попереднього тиску. Визначити, який метал спалювали та його еквівалентну масу.
2. Наведіть математичний вираз і формулювання другого закону термодинаміки. Скільки енергії виділиться при розкладанні 1,5 кг урану-235, якщо процес радіорозпаду ${}_{92}^{235}\text{U}$ характеризується виділенням $4,6 \cdot 10^9$ ккал/моль енергії?
3. Активність ізотопу полонію ${}_{84}^{210}\text{Po}$ за 35 днів зменшилась на 16,1 %. Визначити константу розпаду, період піврозпаду і час, протягом якого розпадається 90 % вихідної кількості ізотопу полонію.
4. Визначити масову частку у відсотках гідроксиду калію у розчині, одержаному при змішуванні 120 г 9 %-ного і 390 г 12 %-ного розчинів КОН.
5. Хлороводень, одержаний дією надміру сірчаної кислоти на хлорид натрію масою 117 г, розчинили у воді об'ємом 300 см³. Визначити масову частку у відсотках хлороводню в одержаному розчині.
6. Розклад N_2O_5 є реакцією першого порядку, константа швидкості якої дорівнює 0,002 хв⁻¹. Визначити, скільки відсотків N_2O_5 розкладеться за 5 годин.
7. Чому дорівнює період піврозпаду радіоактивного стронцію-90, якщо від початкової маси, яка становила 1,0 г, через 2 роки залишиться 0,953 г?
8. Обчислити рН і [ОН⁻] розчину, в 1 дм³ якого міститься 4 г гідроксиду натрію. Ступінь дисоціації дорівнює 100 %.
9. Яка нормальність 1 М розчину KNO_2 : а) як відновника, якщо KNO_2 окиснюється до KNO_3 ; б) як окисника, якщо KNO_2 відновлюється до NO ?

10. Закінчити рівняння ОВР диспропорціювання та вказати окисник і відновник:



Варіант - 18

1. Оксид алюмінію проявляє амфотерні властивості. Які властивості (кислотні чи основні) переважають у цієї сполуки? Відповідь обґрунтувати відповідними розрахунками.
2. Вирахуйте Δx для зв'язку Н–О та О–Hal (де Hal – Cl, Br, I) в сполуках Н–О–Hal. Який зв'язок характеризується більшим ступенем іонності та який характер дисоціації молекул Н–О–Hal у водних розчинах?
3. Осмотичний тиск крові. Яка величина осмотичного тиску крові при температурі людського тіла і чим він зумовлений? Що таке онкотичний тиск крові? Яка його величина та роль в організмі?
4. Користуючись термодинамічними функціями, покажіть, можливість проходження реакції:
а) $\text{Cu}(к) + \text{ZnO}(к) \rightarrow \text{CuO}(к) + \text{Zn}(к)$
б) $2\text{Ag}(к) + 2\text{HCl}(р) \rightarrow 2\text{AgCl}(т) + \text{H}_2(г)$
за стандартних умов. Які умови в термодинаміці називають стандартними? Чому не користуються вимірами за н.у.?
5. Закінчіть рівняння, напишіть електронні схеми, підберіть коефіцієнти і вкажіть тип ОВР:
 $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \dots$
 $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{S} + \dots$
 $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \dots$
6. Напишіть термохімічне рівняння реакції гідролізу АТФ і АДФ, Який з двох процесів перетворення глюкози постачає організму більше енергії:
а) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(к) \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(р) + 2\text{CO}_2(г)$
б) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(к) + 6\text{O}_2(г) \rightarrow 6\text{CO}_2(г) + 6\text{H}_2\text{O}(р)$
7. Як змінюється розчинність кисню в крові при зміні атмосферного тиску? У чому суть гірської хвороби, кесонної хвороби?
8. Напишіть електронні формули елементів з порядковими номерами 19, 30, 37, 53. Які валентні можливості вони можуть проявити?
9. Чому при зміні тиску зміщується рівновага системи: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ і не зміщується рівновага системи $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$? Відповідь обґрунтуйте. Запишіть вираз константи рівноваги кожної з даних систем.

10. Іонна сила розчину. Яку інформацію надає його величина? Як вираховують іонну силу розчину та величини активної концентрації?

Варіант - 19

1. У розчин, що містить 16 г сульфату міді, занурили пластинку з невідомого металу масою 40 г. Після повного витіснення міді маса пластинки зменшилась на 12 %. Визначити еквівалентну масу та назву металу, з якого виготовлена пластинка.
2. Перелічіть основні поняття хімічної термодинаміки і дайте визначення цих понять. Вирахуйте стандартну ентальпію утворення сірководню, якщо тепловий ефект реакції його горіння дорівнює -1075 кДж.
3. Вирахувати значення ΔG_p для реакції $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ при 500 і 1500 °C та вказати направленість процесу при різних температурах.
4. Скільки грамів залізного купоросу $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ і який об'єм води треба взяти для приготування $0,5$ кг 5% -ного розчину сульфату заліза(II)?
5. На реакцію з 10 см³ розчину хлориду калію витрачено 45 см³ $0,02$ н. розчину нітрату срібла. Скільки грамів хлориду калію міститься в 1 дм³ розчину?
6. У скільки разів необхідно збільшити концентрацію водню в системі
$$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3,$$
щоб швидкість прямої реакції збільшилась у 125 разів?
7. Яка іонна сила розчину, одержаного при змішуванні однакових об'ємів $0,02$ М розчину KCl і $0,02$ М NaNO_3 ?
8. Визначити pH шлункового соку ($\rho = 1$ г/см³), в якому вміст соляної кислоти складає в середньому $0,45\%$.
9. Яка з наведених реакцій належить до окисно-відновних і чому?
$$8\text{NH}_3 + 3\text{Br}_2 \rightarrow 6\text{NH}_4\text{Br} + \text{N}_2$$
$$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
10. Закінчити рівняння ОВР, написати електронні схеми, підібрати коефіцієнти, вказати окисник і відновник:
$$\text{PbS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \dots$$
$$\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \dots$$
$$\text{FeS}_2 + \text{HCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \dots$$

Варіант - 20

1. Що характеризує теплота розчинення і теплота гідратації (сольватації)? Знайти теплоту гідратації соди, якщо теплота розчинення Na_2CO_3 становить $-25,1$ кДж, а кристалогідрату $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ $-66,9$ кДж?
2. Закінчити рівняння ОВР, написати електронні схеми, іонні рівняння і знайти коефіцієнти:
$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} \downarrow + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots$$
$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots$$
$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$$
3. Що таке відносна електровід'ємність атомів? Як вона впливає на ступінь іонності зв'язку? Вирахуйте Δx атомів для зв'язку $\text{H}-\text{O}$ та $\text{Al}-\text{O}$. Який зв'язок більш полярний? До якого класу гідроксидів належить $\text{Al}(\text{OH})_3$?
4. Написати формули таких комплексних сполук: а) диціаноаргентат(I) калію; б) гексанітрокобальтат(III) натрію; в) хлорид гексаамінінікелю(II); г) сульфат тетраамінкарбонат хрому (III); д) трифторогідроксоберілат(II) магнію.
5. Що таке титр розчину? Вивести формулу, яка зв'язує титр і нормальність розчину.
6. Визначити масу 50% -ного розчину сірчаної кислоти, в якій треба розчинити 240 г сірчаного ангідриду для одержання $93,5\%$ -ного розчину кислоти.
7. У розчин, що містить $8,32$ г сульфату кадмію, занурили виготовлену з невідомого металу пластинку масою 50 г. Після повного витіснення кадмію маса пластинки збільшилась на $3,76\%$. Визначити еквівалентну масу та назву металу, з якого виготовлена пластинка.
8. У розчин, що містить $3,2$ г металу у вигляді хлориду, занурили залізну пластинку масою 50 г. Після повного виділення металу маса пластинки збільшилась на $0,8\%$. Визначити еквівалентну масу та назву металу.
9. Як зміниться швидкість реакції $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$, якщо тиск збільшити у 6 разів?
10. Визначити pH шлункового соку ($\rho = 1$ г/см³), в якому вміст соляної кислоти складає в середньому $0,45\%$.

Варіант - 21

1. Оксид алюмінію проявляє амфотерні властивості. Які властивості (кислотні чи основні) переважають у цієї сполуки? Відповідь обґрунтувати відповідними розрахунками.
2. Скільки мілілітрів 80 %-ного розчину сірчаної кислоти (густина $1,732 \text{ г/см}^3$) потрібно взяти для приготування 250 см^3 0,5 М розчину?
3. Визначити, при якій температурі (при атмосферному тиску $1,047 \cdot 10^5 \text{ Па}$) 5 дм^3 метану матимуть масу 2,937 г.
4. Закінчити рівняння ОВР, написати електронні схеми, підібрати коефіцієнти, вказати окисник і відновник:
 $\text{PbS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \dots$
 $\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \dots$
 $\text{FeS}_2 + \text{HCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \dots$
5. Охарактеризуйте рівняння ізотерми хімічної реакції. Розрахуйте при якій температурі встановиться рівновага реакції $\text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{г})$. Вирахуйте величину константи рівноваги при цій температурі.
6. Вирахувати енергію, необхідну для переходу з другої на третю орбіталь в атомі водню.
7. Обчислити заряди таких комплексних іонів, утворених атомами паладію(II), платини (II), заліза (II) і нікелю(II). $[\text{PdCl}_3(\text{NH}_3)]$, $[\text{PdCl}(\text{NH}_3)_2\text{H}_2\text{O}]$, $[\text{PtNO}_2(\text{NH}_3)_3]$, $[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NH}_3]$, $[\text{Ni}(\text{CN})_4]$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Дописати зовнішню координаційну сферу і назвати одержані комплексні сполуки.
8. Константа нестійкості іона $[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ - дорівнює $1,4 \cdot 10^{-20}$. Розрахувати концентрацію іонів срібла в 0,05 М розчині $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$, який містить, також, 0,01 моль KCN в 1 дм^3 розчину. Назвати комплексну сполуку і написати вираз константи нестійкості комплексного іона.
9. Основні положення координаційної теорії будови комплексних сполук А.Вернера. Назвати складові частини комплексних сполук: $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$. Дати назви цим сполукам. Навести вирази констант нестійкості. В розчині якої з цих солей буде більше іонів срібла?
10. Що таке термодинамічний процес? Які бувають термодинамічні процеси і які їхні ознаки? Чи можливий за стандартних умов процес окиснення глюкози? Відповідь мотивуйте, навівши необхідні розрахунки.

Варіант - 22

1. Роданід калію при додаванні до розчину солі $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ зв'язує іони заліза в роданід заліза, а при додаванні до розчину солі $3\text{KCN} \cdot \text{Fe}(\text{CN})_3$ не зв'язує. Яка з цих солей подвійна, а яка комплексна? Скласти координаційну формулу комплексної сполуки, назвати її, навести вираз константи нестійкості і написати рівняння дисоціації подвійної і комплексної солей.
2. Визначити ступінь окиснення комплексоутворювача в таких комплексних іонах: $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^+$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_4]^-$, $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Br}_2]^+$, $[\text{Au}(\text{CN})_4]^-$, $[\text{Hg}(\text{CN})_4]^{2-}$, $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$. Дописати зовнішню координаційну сферу і назвати утворені комплексні сполуки.
3. Які особливості термодинаміки живих організмів? Чим істотно відрізняється біоенергетика від класичної термодинаміки? Вирахуйте кількість теплоти, яка втрачається організмом, якщо крізь шкіру виділилось 380 г води.
4. Є комплексна сіль складу $\text{Ba}(\text{CN})_2 \cdot \text{Cu}(\text{SCN})_2$. При дії розчину H_2SO_4 весь барій осаджується у вигляді BaSO_4 . Написати координаційну формулу цієї солі, вказати її складові частини, згідно з теорією будови комплексних сполук А.Вернера, назвати її. Скільки комплексної солі містилось в розчині, якщо у взаємодію вступило $0,125 \text{ дм}^3$ 0,25 М розчину H_2SO_4 .
5. Перелічіть основні поняття хімічної термодинаміки і дайте визначення цих понять. Вирахуйте стандартну ентальпію утворення сірководню, якщо тепловий ефект реакції його горіння дорівнює -1075 кДж .
6. Осмотичний тиск крові. Яка величина осмотичного тиску крові при температурі людського тіла і чим він зумовлений? Що таке онкотичний тиск крові? Яка його величина та роль в організмі?
7. Як змінюється розчинність кисню в крові при зміні атмосферного тиску? У чому суть гірської хвороби, кесонної хвороби?
8. Закінчіть рівняння, напишіть електронні схеми, підберіть коефіцієнти і вкажіть тип ОВР:
 $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \dots$
 $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{S} + \dots$
 $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \dots$
9. Користуючись термодинамічними функціями, покажіть, можливість проходження реакції:
а) $\text{Cu}(\text{к}) + \text{ZnO}(\text{к}) \rightarrow \text{CuO}(\text{к}) + \text{Zn}(\text{к})$
б) $2\text{Ag}(\text{к}) + 2\text{HCl}(\text{р}) \rightarrow 2\text{AgCl}(\text{т}) + \text{H}_2(\text{г})$
за стандартних умов. Які умови в термодинаміці називають стандартними? Чому не користуються вимірами за н.у.?
10. Вкажіть на основі розрахунків, який з процесів гідролізу сечовини легше відбувається:
а) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{р}) + \text{HOH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{CO}_2$
б) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{р}) + \text{HOH} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
Вкажіть усі критерії самочинного перебігу хімічних і біохімічних реакцій.

Варіант - 23

1. Як визначається ентальпія утворення речовин за тепловим ефектом хімічної реакції? Обчисліть ентальпію утворення етану, якщо тепловий ефект реакції його горіння дорівнює – 3119,4 кДж.
2. Як охарактеризувати енергетичну цінність харчових продуктів? Які добові потреби людини в білках, жирах і вуглеводах? Вирахувати калорійність добової норми харчових продуктів, якщо теплоти згорання білків, вуглеводів і жирів відповідно дорівнюють: 16,8, 19,78 і 37,8 кДж/г?
3. Загальні властивості розчинів. Чому розчини не відносять до хімічних сполук певного складу?
4. Який із наведених розчинів однакової молярності має найбільший осмотичний тиск за однакової температури: а) глюкози; б) хлориду натрію в) нітрату магнію. Відповідь пояснити теоретично.
5. Хлороводень, одержаний дією надміру сірчаної кислоти на хлорид натрію масою 117 г, розчинили у воді об'ємом 300 см³. Визначити масову частку у відсотках хлороводню в одержаному розчині.
6. Закінчити рівняння ОВР, написати електронні схеми, іонні рівняння і знайти коефіцієнти:
 $K_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow S \downarrow + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + \dots$
 $K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + \dots$
 $K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + \dots$
7. Скласти рівняння ОВР і розрахувати моль-еквівалент перманганату калію у таких реакціях:
 $KMnO_4 + KNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + KNO_3 + K_2SO_4 + H_2O$
 $KMnO_4 + KNO_2 + H_2O \rightarrow MnO_2 \downarrow + KNO_3 + KOH$
8. Охарактеризуйте реакції внутрішньомолекулярного окиснення-відновлення. Напишіть рівняння таких реакцій для термічного розкладання: а) перманганату калію; б) нітрату срібла; в) нітрату натрію.
9. Закінчити рівняння ОВР, написати електронну схему, підібрати коефіцієнти, написати іонні рівняння та вказати окисник і відновник у реакціях:
а) $As_2S_3 + HNO_3 + \dots \rightarrow H_3AsO_4 + H_2SO_4 + NO$
б) $K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + I_2 + \dots$
10. Вплив гібридизації на геометричну форму молекул. Показати на прикладах. Як передбачити тип гібридизації і геометричну форму іонів NO_3^- , PO_4^{3-} ?

Варіант - 24

1. Для нейтралізації 11,6 г кислоти, утвореної елементом шостої групи періодичної системи Д. І. Менделєєва, витрачено 80 см³ 2 н. розчину їдкого натру. Визначити еквівалентну масу та назву кислоти.
2. Користуючись термодинамічними функціями, покажіть, можливість проходження реакції:
а) $Cu(к) + ZnO(к) \rightarrow CuO(к) + Zn(к)$
б) $2Ag(к) + 2HCl(р) \rightarrow 2AgCl(т) + H_2(г)$
за стандартних умов. Які умови в термодинаміці називають стандартними? Чому не користуються вимірами за н.у.?
3. Чому дорівнює ΔG_p для кислотно-основної взаємодії
 $CH_3COOH + NH_4OH = CH_3COONH_4 + H_2O$,
якщо константи кислотності вихідних сполук дорівнюють:
 $pK(CH_3COOH) = 4,75$, $pK(NH_4OH) = 9,24$.
4. До 10 см³ 12,8 %-ного розчину $BaCl_2$ (густина 1,12 г/см³) додали надлишок розчину Na_2SO_4 . Обчислити масу утвореного осаду.
5. Скільки грамів води потрібно додати до 250 см³ 15 %-ного розчину KOH (густина 1,14 г/см³) для одержання 6 %-ного розчину?
6. Реакція першого порядку пройшла при 298 К за 4,9 хв. на 34,5 %. Визначити константу швидкості цієї реакції.
7. Чому дорівнює температурний коефіцієнт реакції, якщо при підвищенні температури на 60 °С швидкість зростає в 1500 раз?
8. Обчислити іонну силу розчину, що містить 0,01 моль $MgSO_4$ в 1 дм³ розчину.
9. Скласти рівняння ОВР і розрахувати моль-еквівалент перманганату калію у таких реакціях:
 $KMnO_4 + KNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + KNO_3 + K_2SO_4 + H_2O$
 $KMnO_4 + KNO_2 + H_2O \rightarrow MnO_2 \downarrow + KNO_3 + KOH$
10. Підібрати коефіцієнти в ОВР та вказати суму коефіцієнтів лівої сторони рівняння:
 $NH_4CNS + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + N_2 + CO_2 + \dots$

Варіант - 25

1. При спалюванні 5,76 г речовини утворилося 2,12 г соди, 5,824 дм³ вуглекислого газу (н. у.) і 1,8 г води. Визначити молекулярну формулу речовини.
2. Які особливості термодинаміки живих організмів? Чим істотно відрізняється біоенергетика від класичної термодинаміки? Вирахуйте кількість теплоти, яка втрачається організмом, якщо крізь шкіру виділилось 380 г води.
3. Що характеризує теплота розчинення і теплота гідратації (сольватації)? Знайти теплоту гідратації соди, якщо теплота розчинення Na₂CO₃ становить -25,1 кДж, а кристалогідрату Na₂CO₃ · 10H₂O -66,9 кДж?
4. Скільки г гідроксиду калію знаходиться в 10 дм³ розчину, рН якого дорівнює 11?
5. Скільки мілілітрів води і 10 %-ного розчину BaCl₂ (густина 1,09 г/см³) потрібно взяти для приготування 1 дм³ 2 %-ного розчину BaCl₂ (густина 1,012 г/см³)?
6. Чому призміні тиску зміщується рівновага системи: N₂ + 3H₂ ⇌ 2NH₃ і не зміщується рівновага системи N₂ + O₂ ⇌ 2NO? Відповідь обґрунтуйте. Запишіть вираз константи рівноваги кожної з даних систем.
7. Яка кількість радіоактивного радію (в мг) залишиться через 2,5 години, якщо його початкова маса дорівнювала 5 мг, а період піврозпаду – 19,7 хв.?
8. Обчислити рН 0,001 н. розчину азотної кислоти.
9. Складіть рівняння ОВР, що відбувається за схемою:
CH₃CH₂OH + KMnO₄ → CH₃COOK + MnO₂↓ + ...
Вкажіть суму коефіцієнтів у молекулярному рівнянні реакції.
10. До підкисленого сірчаною кислотою розчину KI додали 40 см³ 0,3 н. розчину KNO₂. Яка маса йоду виділиться в результаті реакції?

Варіант - 26

1. Однакова маса металу сполучається з 1,2 г кисню і з 9,3 г кислотного залишку. Визначити, яка це кислота та її еквівалентну масу.
2. Охарактеризуйте рівняння ізотерми хімічної реакції. Розрахуйте при якій температурі встановиться рівновага реакції N₂O₄(г) ⇌ 2NO₂(г). Вирахуйте величину константи рівноваги при цій температурі.
3. Розчинність газів у крові. Закон І.М. Сеченова. Поясніть різну розчинність газів (O₂, N₂, CO₂) у воді, плазмі, цільній крові.
4. На реакцію з 10 см³ розчину хлориду калію витрачено 45 см³ 0,02 н. розчину нітрату срібла. Скільки грамів хлориду калію міститься в 1 дм³ розчину?
5. Чому дорівнює константа дисоціації слабкої однокислотної основи, якщо рН 0,01 М розчину дорівнює 11?
6. Швидкість реакції другого порядку дорівнює 4,5 · 10⁻⁷ моль · л⁻¹ · с⁻¹ при концентрації одного реагенту 1,5 · 10⁻² і другого 2,5 · 10⁻¹ моль · л⁻¹. Визначити константу швидкості в см³ · моль⁻¹ · с⁻¹.
7. У скільки разів збільшиться швидкість реакції, що проходить при 298 К, якщо енергію активації процесу зменшити на 4,0 кДж/моль?
8. Скільки г гідроксиду калію знаходиться в 10 дм³ розчину, рН якого дорівнює 11?
9. Закінчити рівняння, скласти електронні схеми, підібрати коефіцієнти, вказати окисник і відновник у наступних ОВР:
KMnO₄ + HCl → MnCl₂ + ...
FeS₂ + O₂ → Fe₂O₃ + ...
Fe₃O₄ + NH₃ → N₂ + Fe + ...
10. Складіть молекулярне рівняння ОВР, схема якого наведена в молекулярній формі та вкажіть суму коефіцієнтів у цьому рівнянні:
Cr₂O₇²⁻ + C₂H₅OH + H⁺ → CH₃CHO + Cr³⁺ + ...