

Екзаменаційні запитання

1. Основні поняття хімії: атом, елемент, молекула, прості та складні речовини. Атомна і молекулярна маси. Кількість речовини, молярна маса.
2. Закон збереження маси речовин. Межі його застосування, пояснення з позицій атомно-молекулярного вчення.
3. Закон сталості складу. Межі його застосування, пояснення з позицій атомно-молекулярного вчення.
4. Закон еквівалентів. Еквівалент, еквівалентна маса елемента, молярна маса еквівалентів. Еквівалент, еквівалентна маса, молярна маса еквівалентів складних сполук.
5. Закон Менделєєва- Клапейрона, його математичний вираз, зміст величин, що входять до цього виразу. Межі його застосування.
6. Закон Авогадро, наслідки закону Авогадро. Молярний об'єм газу. Поняття про відносну густину газу. Способи визначення молекулярних мас газоподібних речовин.
7. Квантові числа: головне, орбітальне, магнітне, спінове. Їх фізичний смисл та межі значень. Енергетичні рівні та підрівні. Форми орбіталей.
8. Принцип Паулі. Характеристика електронів в атомі за допомогою чотирьох квантових чисел. Правило Гунда.
9. Послідовність заповнення електронами енергетичних підрівнів. Правила Клечковського. Електронні формули та електронні схеми атомів.
10. Періодичний закон Менделєєва, його формулювання. Сучасне формулювання періодичного закону. Періодична система елементів, її структура: періоди, групи, підгрупи. Місце елемента в періодичній системі як його найважливіша характеристика.
11. Закон Мозлі. Сучасне формулювання періодичного закону. .
12. Ковалентний зв'язок. Валентні електрони та валентності атомів в нормальному та збудженому станах. Доцентровий двоелектронний зв'язок на прикладі молекули H_2 . Довжина та енергія зв'язку.
13. Основні положення методу валентних зв'язків. Гібридизація атомних орбіталей, типи гібридизації.
14. Полярність хімічного зв'язку. Ефективні заряди атомів та ступені окиснення. Залежність полярності зв'язку від електронегативності елементів.
15. Розчини неелектролітів. Типи розчинів. Способи вираження концентрації розчинів.
16. Процеси, що протікають при розчиненні. .Сольватація. Зміна ентальпій при розчиненні газів та твердих речовин в рідинах.
17. Розчини неелектролітів. I закон Рауля, його математичний вираз. Поясніть зміст величин, наведіть графік, що ілюструє I закон Рауля.
18. II закон Рауля для неелектролітів, його математичний вираз. Поясніть зміст величин, що входять до цього виразу. Наведіть графік, що ілюструє II закон Рауля.
19. Розчини електролітів. Відхилення фізичних властивостей розчинів електролітів від законів Рауля. Ізотонічний коефіцієнт.
20. Розчини електролітів. Сильні та слабкі електроліти. Йонні реакції в розчинах електролітів та умови їх перебігу.
21. Розчини електролітів. Слабкі електроліти. Константа дисоціації слабого електроліту. Ступінчаста дисоціація. Закон розведення Оствальда.
22. Дисоціація води. Йонний добуток води. Водневий показник, його значення в нейтральному, кислому та лужному середовищах. Індикатори.

23. Водневий показник, його значення в нейтральному, кислому та лужному середовищах. Індикатори. Гідроліз солей, випадки гідролізу.

24. Процеси окиснення та відновлення. Окисники та відновники. Електродний потенціал. Вплив умов на значення потенціалу. Рівняння Нернста.

25. Гідроген. Будова атома, ступені окиснення. Лабораторні способи добування. Сполуки з металами. Вода. Будова молекули, властивості.

26. Лужні метали. Будова атомів, ступені окиснення. Промислові способи добування. Зміна хімічної активності в ряду Li- Na- K- Rb- Cs. Взаємодія металів з киснем, воднем, іншими неметалами, водою.

27. Лужні метали. Будова атомів, ступені окиснення. Зміна хімічної активності в ряду Li- Na- K- Rb- Cs. Взаємодія лужних металів з кислотами (хлоридною, розведеними сульфатною та нітратною, концентрованими сульфатною та нітратною), водою.

28. s-елементи II групи. Будова атомів, ступені окиснення. Промислові способи добування. Зміна хімічної активності в ряду Be- Mg- Ca- Sr- Ba. Взаємодія s-елементів II групи з киснем, воднем, іншими неметалами, водою.

29. Купрум, аргентум, аурум. Будова атомів, ступені окиснення. Добування з природних сполук. Хімічні властивості металів (взаємодія з неметалами, кислотами). Оксиди, гідроксиди, солі.

30. Алюміній. Будова атому, ступені окиснення. Добування з природних сполук. Хімічні властивості алюмінію (взаємодія з неметалами, кислотами). Оксид, гідроксид, солі.

31. Хром. Будова атому, ступені окиснення. Добування з природних сполук. Хімічні властивості хрому (взаємодія з неметалами, кислотами). Оксиди, гідрати.

32. Манган. Будова атому, ступені окиснення. Окисно- відновні властивості сполук мангану(VI).

33. Манган. Будова атому, ступені окиснення. Окисні властивості сполук мангану(VII). Залежність окисних властивостей $KMnO_4$ від значень рН середовища.

34. Ферум, кобальт, нікол. Будова атомів, ступені окиснення. Добування з природних сполук. Хімічні властивості металів (взаємодія з неметалами, кислотами).

35. Кобальт, нікол. Будова атомів, ступені окиснення. Окисні властивості сполук кобальту(III) та ніколу(III).

Задачі

1. Наведіть електронні формули та схеми для атомів елементів, що мають порядкові номери 19, 42, 60. Для останнього елемента поясніть послідовність заповнення підрівнів за принципом найменшої енергії.

2. Наведіть електронні формули та схеми для атомів елементів, що мають порядкові номери 15, 40, 63. Для останнього елемента поясніть послідовність заповнення підрівнів за принципом найменшої енергії.

3. Наведіть електронні формули та схеми для атомів елементів, що мають порядкові номери 15, 39, 63. Для останнього елемента поясніть послідовність заповнення підрівнів за принципом найменшої енергії.

4. Яким набором квантових чисел характеризується кожна орбіталь та кожний $3d^8$ електрон.

5. Яким набором квантових чисел характеризується кожна орбіталь та кожний $5d^4$ електрон.

6. Чому дорівнює еквівалент, еквівалентна маса та молярна маса еквівалентів нітрогену в сполуках: NH_3 , N_2O_5 , N_2H_4 , NO_2 , KNO_3 .

7. Наведіть електронну формулу та схему для центрального атому, визначте наявність та тип гібридизації, наведіть схему перекривання орбіталей в молекулі CH_2F_2 .

8. Наведіть електронну формулу та схему для центрального атому, визначте наявність та тип гібридизації, наведіть схему перекривання орбіталей в молекулі $\text{CH}_2 = \text{CCl}_2$.

9. Наведіть електронну формулу та схему для центрального атому, визначте наявність та тип гібридизації, наведіть схему перекривання орбіталей в молекулі $\text{CH} \equiv \text{CF}$.

10. Наведіть електронну формулу та схему для центрального атому, визначте наявність та тип гібридизації, наведіть схему перекривання орбіталей в молекулі BeF_2 .

11. Наведіть електронну формулу та схему для центрального атому, визначте наявність та тип гібридизації, наведіть схему перекривання орбіталей в молекулі BF_3 .

12. Знайдіть ступені окиснення кисню в сполуках: H_2O , O_2 , H_2O_2 , H_2SO_4 , BaO_2 , NaOH .

13. Знайдіть ступені окиснення нітрогену в сполуках: HNO_2 , N_2O_5 , NH_3 , N_2H_4 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, N_2 .

14. Знайдіть ступені окиснення фосфору в сполуках: P_2O_5 , H_3PO_4 , Na_2HPO_3 , $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$, PH_3 , HPO_3 .

15. Знайдіть ступені окиснення сульфуру в сполуках: H_2S , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, SO_2 , H_2SO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$.

16. Молярна частка NaOH у водному розчині становить 0,25, густина розчину $1,49 \text{ г/см}^3$. Розрахуйте масову частку, молярну та молярну концентрації гідроксиду натрію в розчині.

17. Масова частка NaCl у водному розчині становить 0,20, густина розчину $1,1 \text{ г/см}^3$. Розрахуйте молярну частку, молярну та молярну концентрації хлориду натрію в розчині.

18. Знайдіть молярну масу речовини, якщо розчин, що містить 46 г цієї речовини в 400 г води, починає кипіти при $100,8^\circ\text{C}$.

19. Знайдіть молярну масу речовини, якщо розчин, що містить 46 г цієї речовини в 200 г води, починає кипіти при $101,6^\circ\text{C}$.

20. Складіть схему магній- срібного гальванічного елемента. Запишіть рівняння процесів, які протікають на електродах, сумарні рівняння реакцій, які відбуваються в гальванічному елементі, вкажіть окислювач та відновник, знайдіть значення ЕРС елемента.

21. Складіть схему магній- ртутного гальванічного елемента. Запишіть рівняння процесів, які протікають на електродах, сумарні рівняння реакцій, які відбуваються в гальванічному елементі, вкажіть окислювач та відновник, знайдіть значення ЕРС елемента.

22. Складіть схему алюміній- срібного гальванічного елемента. Запишіть рівняння процесів, які протікають на електродах, сумарні рівняння реакцій, які відбуваються в гальванічному елементі, вкажіть окислювач та відновник, знайдіть значення ЕРС елемента.

23. Складіть схему гальванічного елемента, який можна використати для вимірювання стандартного потенціалу алюмінієвого електрода. Запишіть рівняння процесів, які протікають на електродах, сумарні рівняння реакцій, які відбуваються в гальванічному елементі, вкажіть окислювач та відновник, знайдіть значення ЕРС елемента.

24. Які процеси відбуваються при електролізі водного розчину бромиду калію з інертними електродами?

25. Які процеси відбуваються при електролізі водного розчину та розплаву бромиду натрію.

26. Які процеси відбуваються при електролізі водного розчину сульфату нікелю з інертними електродами?

27. Які процеси відбуваються при електролізі водного розчину сульфату кобальту з інертними електродами?

28. Які процеси відбуваються при електролізі водного розчину нітрату аргентуму з срібним анодом?

29. Складіть в йонній та молекулярній формах рівняння реакцій гідролізу хлориду магнію.

30. Складіть в йонній та молекулярній формах рівняння реакцій гідролізу сульфіді калію.
31. Складіть в йонній та молекулярній формах рівняння реакцій гідролізу фосфату натрію.
32. Складіть в йонній та молекулярній формах рівняння реакцій гідролізу нітрату алюмінію.