



- Fiecare item are **un singur răspuns corect**.
– Se acordă câte **3,6 puncte** pentru fiecare răspuns corect, respectiv **10 puncte** din oficiu.
– Timpul efectiv de lucru este de **2 ore**.

- Care este temperatura pe care o atinge o soluție obținută prin dizolvarea a 11,2 g KOH în apă la 18 °C, dacă se obține o soluție 20% (procente de masă) știind că entalpia de dizolvare este de -12,91 kcal/mol iar capacitatea calorică specifică a soluției este 1 kcal/mol?
a. 54,3 °C; b. 61,2 °C; **c. 64,1 °C;** d. 75,8 °C.
- Caracterul bazic al oxizilor FeO, CoO, NiO, VO₂ și Mn₂O₇ crește în seria:
a. VO₂ < FeO < Mn₂O₇; b. NiO < Mn₂O₇ < CoO; c. FeO < VO₂ < NiO; **d. NiO < CoO < FeO.**
- O probă de 1 mol de gaz perfect cu C_v = 20,8 J mol⁻¹ K⁻¹ se află inițial la 3,25 atm și 310 K. Ea suferă o dilatare adiabatică reversibilă până ce presiunea devine 2,5 atm. Să se calculeze volumul final și lucrul mecanic efectuat.
a. 9,44 L, 460 J; **b. 9,44 L, -0,46 kJ;** c. 4,94 L, 0,46 J; d. 4,94 L, -0,46 J.
- Pentru izomerizarea borneolului la izoborneol în fază gazoasă la 503 K, Δ_rG° = 9,4 kJ/mol. Să se calculeze Δ_rG pentru un amestec format din 0,15 moli borneol și 0,3 moli izoborneol, dacă presiunea totală este de 600 Torr.
a. 12,3 J/mol; b. -12,3 kJ/mol; c. -4,7 kJ/mol; d. 4,7 kJ/mol.
- O soluție de KOH cu pH-ul 13 este diluată de 1000 de ori cu apă distilată. Valoarea pOH-ului soluției rezultate după diluție va fi egal cu:
a. pOH = 12; b. pOH = 11; **c. pOH = 4;** d. pOH = 2.
- Din reacția a 78 g amalgam de potasiu (aliaj cu formula stoichiometrică Hg_nK) cu 300 mL apă distilată a rezultat o soluție alcalină care a fost neutralizată cu 31,5 g soluție de HNO₃ de concentrație 10%. Compoziția procentuală a amalgamului este: (A_{Hg} = 201, A_K = 39, A_H = 1, A_N = 14, A_O = 16)
a. 35,90% K și 64,10% Hg; b. 12,50% K și 87,50% Hg;
c. 2,50% K și 97,50% Hg; d. 25% K și 75% Hg.
- În combinația coordinativă (NH₄)[E(C₂O₄)₂(H₂O)₂] starea de oxidare (S.O) și numărul de coordinare (N.C.) ale elementului E sunt:
a. S.O. = VI și N.C. = 3; b. S.O. = II și N.C. = 6; **c. S.O. = III și N.C. = 6;** d. S.O. = IV și N.C. = 4.
- Pentru a prepara 1 L de soluție de H₂SO₄ de concentrație 3 M (ρ = 1,18 g/cm³) un elev a amestecat V mL soluție de H₂SO₄ de concentrație 95% cu ρ = 1,84 g/cm³ cu apă distilată. Valoarea lui V este:
a. 168,2 mL; b. 206,7 mL; c. 155,3 mL; d. 220,1 mL.
- 4,45 g dintr-un aliaj format din două elemente chimice divalente, în urma reacției cu acidul clorhidric, degajă 2,24 L hidrogen (c.n.). Soluția rămasă a fost tratată cu o soluție concentrată de hidroxid de sodiu în exces, iar precipitatul format a fost supus calcinării, obținându-se astfel 2 g oxid metalic ce conține 40% oxigen. Compoziția procentuală a aliajului este (A_{Mg} = 24, A_{Zn} = 65, A_{Sn} = 119, A_{Al} = 27) :
a. 1,65 g Al și 2,80 g Zn; **b. 1,20 g Mg și 3,25 g Zn;**
c. 1,75 g Sn și 2,70 g Al; d. 2,40 g Sn și 2,05 g Mg.
- Într-o soluție de sulfat de cupru de concentrație 2 M se introduce o sârmă de aluminiu cu masa de 5 g. După reacție, sârna cântărește 6,38 g. Volumul soluției de CuSO₄ este: (A_{Cu} = 64, A_{Al} = 27, A_S = 32, A_O = 16)
a. 7,50 mL; b. 30 mL; c. 22,4 mL; **d. 15 mL.**
- Se consideră o soluție de NaOH de concentrație 10⁻³ M peste care se adaugă apă. De câte ori trebuie să fie mai mare volumul de apă adăugat față de volumul soluției inițiale de NaOH astfel încât, prin diluare, pH-ul soluției să varieze cu o unitate:
a. de 9 ori; b. de 18 ori; c. de 8 ori; d. de 10 ori.
- Un element E cu Z=26 formează cu NH₃ și ionul CN⁻ compusul cu formula [E(CN)₆]₃[E(NH₃)₆]₄. Natura legăturilor chimice din compus este:

- a. toate legăturile sunt covalente;
b. covalent-coordinativă între E și NH₃ și E și CN⁻ și ionică între [E(CN)₆] și [E(NH₃)₆]₄;
 c. toate legăturile sunt ionice;
 d. ionică între E și CN⁻, covalentă între E și NH₃ și covalent-coordinativă între [E(CN)₆] și [E(NH₃)₆]₄.
13. Un oxid al carbonului ce are densitatea relativă față de Cl₂ de 0,394. Oxidul și densitatea lui față de aer sunt: (A_C = 12, A_O = 16, A_{Cl} = 35,5)
 a. CO₂ și 0,619; b. CO și 0,985; c. CO₂ și 1,522; **d. CO și 0,968.**
14. O soluție obținută prin amestecarea a 400 cm³ apă, 250 g soluție de KOH de concentrație 20% (ρ = 1,18 g/cm³) și 450 mL KOH de concentrație 5,5 M cu ρ = 1,24 g/cm³ are concentrația procentuală: (A_K = 39, A_O = 16, A_H = 1)
 a. 19,46%; **b. 15,61%;** c. 22,18%; d. 18,86%.
15. Elementul natural E este format din doi izotopi. Izotopul ²⁰E are o pondere de 90%. Dacă masa atomică ponderată a elementului E este 20,20 contribuția celui de-al doilea izotop la masa elementului este:
a. 22; b. 21; c. 19; d. 24.
16. Care este pH-ul și pOH-ul unei soluții obținute prin amestecarea a 400 mL de apă distilată cu 600 mL soluție de NaOH 0,1 M:
a. pH=12,78 și pOH=1,22; b. pH=13 și pOH=1;
 c. pH=1,22 și pOH=12,78; d. pH=1 și pOH=13.
17. Solubilitatea sulfidului de sodiu anhidru la 40 °C este 36,98 g dizolvat în 100 g apă, iar la 20 °C este 26,10 g dizolvat în 100 g apă. Cantitatea de sulfid de sodiu anhidru solid separat la răcirea a 68,49 g soluție saturată de la 40 °C la 20 °C este:
 a. 4,08 g; **b. 5,44 g;** c. 6,82 g; d. 10,88 g.
18. O rețea moleculară se distinge de o rețea ionică prin:
a. compușii cu rețea moleculară nu conduc curentul electric;
 b. compușii cu rețea moleculară se dizolvă numai în solvenți polari;
 c. compușii cu rețea ionică au puncte de topire scăzute;
 d. compușii cu rețea ionică prezintă volatilitate ridicată.
19. Concentrația molară a unei soluții rezultate prin diluarea a 4,375 L soluție de H₂SO₄ de concentrație 70% (ρ = 1,60 g/cm³) cu 5625 cm³ apă distilată este (M_{H₂SO₄} = 98 g/mol):
 a. 4,0 M; b. 6,0 M; **c. 5,0 M;** d. 5,5 M.
20. În medicină, pentru dezinfectarea rănilor se folosește tinctura de iod ce conține 2,5 g KI și 6,5 g I₂ dizolvate în 100 mL alcool etilic 90% (ρ = 0,80 g/cm³). Ce cantitate de I₂ și volum de alcool etilic sunt necesare pentru a obține 400 g tinctura de iod?
 a. 26 g I₂ și ≈ 400 mL alcool; b. 36 g I₂ și ≈ 364 mL alcool;
c. 29,21 g I₂ și ≈ 450 mL alcool; d. 32 g I₂ și ≈ 425 mL alcool.
21. Care dintre perechile de săruri enumerate prezintă hidroliză bazică în soluție apoasă:
 a. Ag₃PO₄ și SnCl₄; b. CH₃COONH₄ și Al₂(SO₄)₃;
 c. NaBiO₃ și CsBr; **d. Ca(HCO₃)₂ și C₆H₅COONa.**
22. Un element A cu structura electronică 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶ a speciei cu starea de oxidare maximă +V poate forma combinații ionice simple
a. numai în stările de oxidare +II și +III; b. în toate stările de oxidare 0 – +V;
 c. numai în stările de oxidare impare; d. numai în stările de oxidare IV și V.
23. Care dintre serile de oxizi prezintă stabilitatea termică cea mai redusă?
 a. ZnO; FeO; PbO; b. MgO, Al₂O₃, CaO; **c. PdO; HgO; Ag₂O;** d. Al₂O₃; ZnO, BaO.
24. Raportul volumetric în care trebuie amestecată o soluție de H₂SO₄ de concentrație 0,3 M cu o soluție ce conține 6,4 g la litru NaOH pentru a obține o soluție neutră este: (A_{Hg} = 201, A_O = 16, A_{Na} = 23, A_S = 32)
a. V_{acid}:V_{bază} = 4 : 15; b. V_{acid}:V_{bază} = 7,5 : 15; c. V_{acid}:V_{bază} = 3 : 1,6; d. V_{acid}:V_{bază} = 2 : 5.
25. Se consideră soluțiile apoase de HCl respectiv CH₃COOH, fiecare având concentrația 0,1 M. Cunoscând valoarea constantei de aciditate K_{CH₃COOH} = 2 × 10⁻⁵, să se precizeze care din afirmațiile de mai jos este adevărată:
 a. cel mai mare pH îl are soluția de HCl; b. cel mai mic pH îl are soluția de CH₃COOH;
 c. ambele soluții au același pH; **d. cel mai mic pH îl are soluția de HCl.**