MCQ

৫০ নম্বর

১. $Cu\,(Z=29)$ এবং $Cr\,(Z=24)$ এর প্রকৃত ইলেকট্রন বিন্যাস প্রত্যাশিত $(n+l)$ নিয়ম অনুসারী বিন্যাস থেকে ভিন্ন হওয়ার মূল কারণ কী?

(ক) হুন্ডের নীতি এই দুই মৌলে প্রযোজ্য নয়

(খ) $4s$ ও $3d$ অরবিটালের শক্তির পার্থক্য সর্বদা শূন্য

(গ) পাউলির বর্জন নীতির ব্যতিক্রম

(ঘ) অর্ধপূর্ণ ও পূর্ণ d-উপকক্ষের অতিরিক্ত স্থায়িত্ব

২. $n=4$ প্রধান শক্তিস্তরে মোট অরবিটাল সংখ্যা এবং সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণক্ষমতা যথাক্রমে কত?

(ক) 8 এবং 16 (খ) 16 এবং 32

(গ) 4 এবং 8 (ঘ) 32 এবং 64

৩. g-উপকক্ষের জন্য সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা (l) এর মান কত এবং কোন প্রধান শক্তিস্তরে প্রথম g-অরবিটাল সম্ভব?

(ক) $l=3,\ n=4$ (খ) $l=4,\ n=4$

(গ) $l=4,\ n=5$ (ঘ) $l=3,\ n=5$

৪. হুন্ডের নীতি ও পাউলির বর্জন নীতি অনুসারে Fe^{2+} ও Fe^{3+} $(Z=26)$ এর অসংযুগ্ম ইলেকট্রন সংখ্যা যথাক্রমে কত?

(ক) 5 এবং 4 (খ) 6 এবং 5

(গ) 4 এবং 6 (ঘ) 4 এবং 5

৫. নিচের কোন উপকক্ষ জোড়াটি কোয়ান্টাম সংখ্যার নিয়ম অনুসারে বাস্তবে অসম্ভব?

(ক) $3d,\ 4f$ (খ) $2d,\ 3f$

(গ) $4d,\ 5f$ (ঘ) $3p,\ 4d$

৬. একটি ইলেকট্রনের কোয়ান্টাম সংখ্যার সেট $(n=3,\ l=2,\ m=+2,\ s=-\frac{1}{2})$ হলে এটি কোন অরবিটালে অবস্থিত?

(ক) $3d$ (খ) $3p$ (গ) $4d$ (ঘ) $3f$

৭. নিউক্লিয়াসের ব্যাসার্ধ প্রায় 10^{-15} m হওয়ায় ইলেকট্রনের অবস্থানের অনিশ্চয়তা $\Delta x \approx 10^{-15}$ m ধরলে, হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি অনুসারে নিউক্লিয়াসের ভেতরে আবদ্ধ ইলেকট্রনের ন্যূনতম গতিশক্তি প্রায় কত? $(h=6.626\times10^{-34}\ \text{Js},\ c=3\times10^{8}\ \text{ms}^{-1},\ 1\ \text{MeV}=1.6\times10^{-13}\ \text{J},\ m_ec^2=0.511\ \text{MeV})$

(ক) প্রায় 10 eV (খ) প্রায় 1 MeV

(গ) প্রায় 10^2 MeV (ঘ) প্রায় 10^4 MeV

৮. নিচের কোন মৌল জোড়াটি আউফবাউ নীতি লঙ্ঘন করে ইলেকট্রন বিন্যাস গ্রহণ করে?

(ক) $Na,\ Mg$ (খ) $Fe,\ Co$

(গ) $Cr,\ Cu$ (ঘ) $Zn,\ Ga$

৯. $(n+l)$ নিয়ম অনুসারে $4d,\ 5p,\ 4f$ এবং $6s$ অরবিটালগুলোর শক্তির ঊর্ধ্বক্রম কোনটি?

(ক) $4d<5p<6s<4f$ (খ) $4d<5p<4f<6s$

(গ) $5p<4d<6s<4f$ (ঘ) $4f<4d<5p<6s$

১০. গ্রাউন্ড স্টেটে He পরমাণুর দুটি ইলেকট্রনের জন্য পাউলির বর্জন নীতি অনুসারে কোন কোয়ান্টাম সংখ্যার সেট জোড়াটি সঠিক? $(n, l, m, s$ ক্রমে)

(ক) $(1,0,0,+\frac{1}{2})$ ও $(1,0,0,-\frac{1}{2})$

(খ) $(1,0,0,+\frac{1}{2})$ ও $(1,0,0,+\frac{1}{2})$

(গ) $(1,0,0,+\frac{1}{2})$ ও $(2,0,0,-\frac{1}{2})$

(ঘ) $(1,0,1,+\frac{1}{2})$ ও $(1,0,0,-\frac{1}{2})$

১১. $n=3,\ l=1$ নির্দিষ্ট করলে উক্ত উপকক্ষে সর্বোচ্চ কতটি ইলেকট্রন থাকতে পারে?

(ক) 6 (খ) 2 (গ) 10 (ঘ) 14

১২. নিচের কোন কোয়ান্টাম সংখ্যার সেটটি অনুমোদিত নয়?

(ক) $n=2,\ l=1,\ m=0,\ s=+\frac{1}{2}$

(খ) $n=3,\ l=3,\ m=+1,\ s=+\frac{1}{2}$

(গ) $n=3,\ l=2,\ m=-2,\ s=-\frac{1}{2}$

(ঘ) $n=4,\ l=0,\ m=0,\ s=-\frac{1}{2}$

১৩. Fe^{2+} $(Z=26)$ আয়নে মোট কতটি d-ইলেকট্রন রয়েছে?

(ক) 4 (খ) 5 (গ) 8 (ঘ) 6

১৪. $^{232}_{90}Th$ ক্ষয় হয়ে $^{208}_{82}Pb$-এ পরিণত হওয়ার সম্পূর্ণ ক্ষয় শৃঙ্খলে মোট কতটি α ও β কণা নির্গত হবে?

(ক) $4\,\alpha,\ 6\,\beta$ (খ) $6\,\alpha,\ 4\,\beta$

(গ) $8\,\alpha,\ 2\,\beta$ (ঘ) $6\,\alpha,\ 6\,\beta$

১৫. একটি তেজস্ক্রিয় নমুনার সক্রিয়তা 45 মিনিটে প্রাথমিক সক্রিয়তার $\frac{1}{8}$ অংশে নেমে আসে। এর অর্ধায়ু কত?

(ক) 5 মিনিট (খ) 9 মিনিট

(গ) 15 মিনিট (ঘ) 22.5 মিনিট

১৬. নিচের কোন প্রজাতিটির গ্রাউন্ড স্টেটে অসংযুগ্ম ইলেকট্রনের সংখ্যা সর্বাধিক?

(ক) Cr^{3+} $(Z=24)$ (খ) Mn^{2+} $(Z=25)$

(গ) Fe^{2+} $(Z=26)$ (ঘ) Zn^{2+} $(Z=30)$

১৭. d_{xy} অরবিটালের ক্ষেত্রে কৌণিক নোডাল তল (nodal plane) সংখ্যা এবং সেগুলোর অবস্থান কী?

(ক) 2টি, xz ও yz তল (খ) 1টি, xy তল

(গ) 0টি (ঘ) 2টি, xy ও xz তল

১৮. প্রচলিত রীতি অনুসারে (m ঋণাত্মক থেকে ধনাত্মক ক্রমে পূরণ, প্রথমে $s = +\frac{1}{2}$) S^{2-} আয়নের সর্বশেষ ইলেকট্রনের জন্য কোয়ান্টাম সংখ্যার সঠিক সেট কোনটি?

ক $n = 3,\ l = 1,\ m = -1,\ s = +\frac{1}{2}$

খ $n = 3,\ l = 1,\ m = +1,\ s = -\frac{1}{2}$

গ $n = 3,\ l = 0,\ m = 0,\ s = +\frac{1}{2}$

ঘ $n = 2,\ l = 1,\ m = +1,\ s = -\frac{1}{2}$

১৯. নিচের কোনটি একটি বৈধ আইসো-ইলেকট্রনিক গ্রুপ, যেখানে প্রতিটি প্রজাতির মোট ইলেকট্রন সংখ্যা সমান?

ক $N_2,\ O_2,\ CO$ খ $CO,\ NO,\ CN^-$

গ $CO,\ N_2,\ CN^-$ ঘ $CO_2,\ N_2O,\ NO_2$

২০. $25°C$-এ $AgCl$-এর $K_{sp} = 1.8 \times 10^{-10}$। বিশুদ্ধ পানিতে এর দ্রাব্যতা, $0.1\ M\ NaCl$ দ্রবণে এর দ্রাব্যতার তুলনায় কত গুণ বেশি?

ক প্রায় 75 গুণ খ প্রায় 745 গুণ

গ প্রায় 7450 গুণ ঘ প্রায় 74500 গুণ

২১. একটি বাফার দ্রবণের $pH = 9$। এই দ্রবণে $Mg(OH)_2$ ($K_{sp} = 1.2 \times 10^{-11}$) অধঃক্ষিপ্ত না হওয়ার জন্য $[Mg^{2+}]$-এর সর্বোচ্চ সীমা কত?

ক $1.2 \times 10^{-3}\ M$ খ $1.2 \times 10^{-1}\ M$

গ $1.2 \times 10^{-9}\ M$ ঘ $1.2 \times 10^{-11}\ M$

২২. হাইড্রোজেন পরমাণুর একটি ইলেকট্রন $n = 5$ থেকে $n = 2$ শক্তিস্তরে ফিরে এলে নির্গত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত এবং এটি বর্ণালীর কোন সারিতে পড়ে?

ক 656.3 nm, বামার সারি খ 434.2 nm, প্যাশ্চেন সারি

গ 121.6 nm, লাইমেন সারি ঘ 434.2 nm, বামার সারি

২৩. হাইড্রোজেন বর্ণালীর লাইমেন সারির সর্বনিম্ন ও সর্বোচ্চ তরঙ্গদৈর্ঘ্য যথাক্রমে কত?

ক 91.2 nm ও 121.6 nm খ 121.6 nm ও 91.2 nm

গ 364.7 nm ও 656.3 nm ঘ 91.2 nm ও 364.7 nm

২৪. হাইড্রোজেন পরমাণুর ১ম কক্ষপথের শক্তি $-13.6\ eV$। একটি ইলেকট্রনকে ১ম কক্ষপথ থেকে ৩য় কক্ষপথে স্থানান্তরিত করতে কত শক্তি শোষিত হবে?

ক 1.51 eV খ 10.2 eV

গ 13.6 eV ঘ 12.09 eV

২৫. সম-আয়ন প্রভাবের ফলে কোনো মৃদু-দ্রাব্য লবণের দ্রাব্যতার কী পরিবর্তন ঘটে?

ক দ্রাব্যতা বৃদ্ধি পায়

খ দ্রাব্যতা হ্রাস পায়

গ দ্রাব্যতা অপরিবর্তিত থাকে

ঘ দ্রাব্যতা প্রথমে বাড়ে, পরে কমে

২৬. He^+ আয়নের একটি ইলেকট্রন $n = 2$ থেকে $n = 1$-এ ফিরে এলে নির্গত বিকিরণের শক্তি ও তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত এবং এটি তড়িৎচুম্বকীয় বর্ণালীর কোন অঞ্চলে পড়ে?

ক 40.8 eV, 304 nm, দৃশ্যমান

খ 10.2 eV, 121.6 nm, অতিবেগুনি

গ 40.8 eV, 30.4 nm, অতিবেগুনি

ঘ 3.4 eV, 365 nm, দৃশ্যমান

২৭. বোর মডেল অনুসারে হাইড্রোজেন পরমাণুর ২য় কক্ষপথে ইলেকট্রনের বেগ কত? (১ম কক্ষপথে বেগ $v_1 = 2.18 \times 10^6\ ms^{-1}$)

ক $4.36 \times 10^6\ ms^{-1}$ খ $2.18 \times 10^6\ ms^{-1}$

গ $1.09 \times 10^6\ ms^{-1}$ ঘ $5.45 \times 10^5\ ms^{-1}$

২৮. রিডবার্গ ধ্রুবক $R_H = 109678\ cm^{-1}$ হলে প্যাশ্চেন সারির ১ম লাইনের তরঙ্গ সংখ্যা ($\bar{\nu}$) কত?

ক $1524.7\ cm^{-1}$ খ $5331.6\ cm^{-1}$

গ $15233\ cm^{-1}$ ঘ $2743.5\ cm^{-1}$

২৯. পরমাণুতে একটি ইলেকট্রনের ডি-ব্রগলি তরঙ্গদৈর্ঘ্য $\lambda = 0.33\ nm$ হলে ইলেকট্রনটির ভরবেগ (p) কত?

ক $2.01 \times 10^{-24}\ kgms^{-1}$ খ $2.01 \times 10^{-27}\ kgms^{-1}$

গ $6.63 \times 10^{-34}\ kgms^{-1}$ ঘ $4.97 \times 10^{23}\ kgms^{-1}$

৩০. $1.5 \times 10^6\ ms^{-1}$ বেগে ধাবমান একটি ইলেকট্রনের ডি-ব্রগলি তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? ($m_e = 9.1 \times 10^{-31}\ kg$)

ক 48.5 nm খ 4.85 nm

গ 0.0485 nm ঘ 0.485 nm

৩১. হাইড্রোজেন পরমাণুর ১ম কক্ষপথে ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ কত?

ক $\frac{2h}{\pi}$ খ $\frac{h}{\pi}$ গ h ঘ $\frac{h}{2\pi}$

৩২. Li^{2+} আয়নের একটি ইলেকট্রন $n = 6$ থেকে $n = 3$-এ ফিরে এলে নির্গত বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য প্রায় কত এবং এটি কোন অঞ্চলে পড়ে?

ক 121.6 nm, UV খ 243.1 nm, UV

গ 121.6 nm, দৃশ্যমান ঘ 486 nm, দৃশ্যমান

৩৩. একটি ধাতুর কার্যাপেক্ষক (work function) 2.3 eV। 400 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো আপতিত হলে নির্গত ফটোইলেকট্রনের সর্বোচ্চ গতিশক্তি এবং স্টপিং পটেনশিয়াল যথাক্রমে কত?

ক 3.1 eV, 3.1 V খ 0.8 eV, 0.8 V

গ 2.3 eV, 2.3 V ঘ 5.4 eV, 5.4 V

৩৪. $25°C$-এ $AgCl$-এর $K_{sp} = 1.8 \times 10^{-10}$। বিশুদ্ধ পানিতে এর দ্রাব্যতা mgL^{-1} এককে কত? ($Ag = 108,\ Cl = 35.5$)

ক $192\ mgL^{-1}$ খ $19.2\ mgL^{-1}$

গ $0.192\ mgL^{-1}$ ঘ $1.93\ mgL^{-1}$

৩৫. $0.02\ M\ BaCl_2$ এবং $0.05\ M\ Na_2SO_4$ দ্রবণ সমআয়তনে মেশানো হলে $BaSO_4$ ($K_{sp} = 1.1 \times 10^{-10}$) অধঃক্ষিপ্ত হবে কি?

ক অধঃক্ষিপ্ত হবে না
খ অধঃক্ষিপ্ত হবে
গ দ্রবণ ঠিক সম্পৃক্ত থাকবে
ঘ তথ্য অপর্যাপ্ত হওয়ায় বলা যাবে না

৩৬. $Fe(OH)_3$-এর দ্রাব্যতা $S\ molL^{-1}$ হলে এর দ্রাব্যতা গুণফলের সঠিক রাশিমালা কোনটি?

ক $K_{sp} = S^4$ খ $K_{sp} = 4S^3$
গ $K_{sp} = 27S^4$ ঘ $K_{sp} = S^2$

৩৭. $30°C$ তাপমাত্রায় একটি লবণের দ্রাব্যতা 50 (100 g দ্রাবকে দ্রবীভূত লবণের গ্রাম-পরিমাণ)। উক্ত তাপমাত্রায় 150 g সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরিতে কত গ্রাম লবণ ও দ্রাবক প্রয়োজন হবে?

ক লবণ 100 g, দ্রাবক 50 g খ লবণ 75 g, দ্রাবক 75 g
গ লবণ 50 g, দ্রাবক 100 g ঘ লবণ 30 g, দ্রাবক 120 g

৩৮. $Al(OH)_3$-এর $K_{sp} = 3.7 \times 10^{-15}$ হলে এর সম্পৃক্ত দ্রবণে $[OH^-]$-এর ঘনমাত্রা কত?

ক $1.08 \times 10^{-4}\ M$ খ $3.25 \times 10^{-4}\ M$
গ $6.08 \times 10^{-8}\ M$ ঘ $1.92 \times 10^{-5}\ M$

৩৯. $50°C$-এ 100 g সম্পৃক্ত দ্রবণকে $20°C$-এ শীতল করা হলো। $50°C$ ও $20°C$-এ দ্রাব্যতা যথাক্রমে 80 ও 35 হলে কত গ্রাম লবণ কেলাসিত হবে?

ক 25.0 g খ 20.0 g গ 30.5 g ঘ 45.0 g

৪০. CaF_2-এর দ্রাব্যতা $2.0 \times 10^{-4}\ molL^{-1}$ হলে এর দ্রাব্যতা গুণফল (K_{sp}) কত?

ক 4.0×10^{-8} খ 8.0×10^{-12}
গ 3.2×10^{-11} ঘ 1.6×10^{-11}

৪১. PbI_2-এর দ্রাব্যতা গুণফল $K_{sp} = 1.4 \times 10^{-8}$ হলে এর gL^{-1} এককে দ্রাব্যতা কত? ($Pb = 207,\ I = 127$)

ক $0.700\ gL^{-1}$ খ $0.070\ gL^{-1}$
গ $1.400\ gL^{-1}$ ঘ $0.152\ gL^{-1}$

৪২. Ag_2CrO_4-এর দ্রাব্যতা S হলে এর K_{sp}-এর সঠিক রাশিমালা কোনটি?

ক $K_{sp} = S^2$ খ $K_{sp} = 4S^3$
গ $K_{sp} = 27S^4$ ঘ $K_{sp} = 2S^3$

৪৩. গ্লাউবার লবণ ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$) কোন তাপমাত্রায় অনার্দ্র Na_2SO_4-এ রূপান্তরিত হয়ে এর দ্রাব্যতা রেখার দিক পরিবর্তন ঘটায়?

ক $32.4°C$ খ $0°C$
গ $50°C$ ঘ $100°C$

৪৪. নিচের কোন যৌগের দ্রাব্যতা তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে হ্রাস পায় (তাপউৎপাদী দ্রবীভবন)?

ক KNO_3 খ $NaCl$
গ NH_4Cl ঘ $Ce_2(SO_4)_3$

৪৫. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় একটি মৃদু তড়িৎবিশ্লেষ্যের দ্রাব্যতা গুণফল (K_{sp}) কীসের ওপর নির্ভর করে?

ক চাপের ওপর খ কেবল তাপমাত্রার ওপর
গ দ্রবণের আয়তনের ওপর ঘ আয়নের ঘনমাত্রার ওপর

৪৬. নিচের কোন মিশ্রণে সম-আয়ন প্রভাবের ফলে একটি দুর্বল তড়িৎবিশ্লেষ্যের বিয়োজন হ্রাস পাবে?

ক $CH_3COOH + CH_3COONa$
খ $NaCl + KNO_3$
গ $HCl + HNO_3$
ঘ $NaOH + KOH$

৪৭. একটি মৃদু-দ্রাব্য লবণের দ্রবণে $K_{ip} < K_{sp}$ হলে দ্রবণটি কী ধরনের?

ক সম্পৃক্ত খ অতিপৃক্ত
গ অসম্পৃক্ত ঘ নির্ধারণ করা সম্ভব নয়

৪৮. নেসলার বিকারকের রাসায়নিক সংকেত কী?

ক $K[HgI_3]$ খ $K_2[HgI_4]$
গ $HgNH_2Cl$ ঘ $K_2[PtCl_6]$

৪৯. শিখা পরীক্ষায় কোবাল্ট নীল কাচের মধ্য দিয়ে দেখলে পটাশিয়াম (K^+) আয়ন কোন বর্ণ প্রদর্শন করে?

ক সোনালী হলুদ খ সবুজ
গ ইটের মতো লাল ঘ গোলাপি বা হালকা বেগুনি

৫০. তেজস্ক্রিয়তার ঘটনা সর্বপ্রথম কোন বিজ্ঞানী আবিষ্কার করেন?

ক মারি কুরি খ আর্নেস্ট রাদারফোর্ড
গ অঁরি বেকেরেল ঘ জেমস চ্যাডউইক