MCQ ৫০ নম্বর

১. গ. Al ($Z = 13$)
ব্যাখ্যা: 3p-তে প্রথম ইলেকট্রন ($m = -1$, প্রথম সমমুখী স্পিন) মানে $3p^1$, অর্থাৎ $[Ne]3s^2 3p^1 = Al$।

২. ঘ. Cl ($Z = 17$)
ব্যাখ্যা: L শেল পূর্ণ $= 2 + 8 = 10$টি ইলেকট্রন। M শেলে ৭টি যোগ করে মোট $= 17 \Rightarrow Cl$।

৩. খ. $(2, 1, 0, +\frac{1}{2})$ ও $(2, 1, 0, +\frac{1}{2})$
ব্যাখ্যা: চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যাই সম্পূর্ণ অভিন্ন হলে তা পাউলির নীতি লঙ্ঘন করে।

৪. গ. $[Ar]3d^6 4s^2$, Fe
ব্যাখ্যা: M^{3+} গঠনে $4s^2$ এবং একটি 3d ইলেকট্রন অপসারিত হয়। $M^{3+} = 3d^5$ হতে মূল $M = 3d^6 \cdot 4s^2 = Fe\,(Z = 26)$।

৫. খ. 4s ইলেকট্রন 3d-এর ওপর তুলনামূলক ভালো স্ক্রিনিং দেয়
ব্যাখ্যা: ns ইলেকট্রন $(n-1)d$-এর তুলনায় গড়ে ভেতরের দিকে থাকায় ভালো স্ক্রিনিং প্রদান করে, কিন্তু Ti -এর ক্ষেত্রে Ti^{4+} (উভয় 4s, 3d অপসারিত) গঠনে এই প্রশ্ন কম প্রাসঙ্গিক।

৬. গ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{11}$
ব্যাখ্যা: d-উপস্তরে সর্বোচ্চ ১০টি ইলেকট্রন থাকতে পারে ($2(2l+1) = 10$); $3d^{11}$ ভৌতভাবে অসম্ভব।

৭. ঘ. $7s < 5f < 6d$
ব্যাখ্যা: $(n+l)$: $7s = 7$; $5f = 8$; $6d = 8$। 7s সবচেয়ে কম। 5f ও 6d-এর $(n+l)$ সমান (৮), ছোট n (5f, $n = 5$) আগে। ক্রম: $7s < 5f < 6d$।

৮. গ. +6, গ্রুপ ১৬
ব্যাখ্যা: $E_6 \rightarrow E_7$-এ লাফ মানে যোজনী ইলেকট্রন ৬টি (গ্রুপ ১৬), সর্বোচ্চ জারণ সংখ্যা +6 (যেমন S)।

৯. ঘ. হ্যাঁ, পূর্ণ $5d^{10} 4f^{14}$ $6s^1$-কে কার্যকরভাবে স্ক্রিন করে
ব্যাখ্যা: $Cu(3d^{10}4s^1)$, $Ag(4d^{10}5s^1)$, $Au(5d^{10}6s^1)$ — গ্রুপ ১১-এর তিনটি মৌলেই অভিন্ন যুক্তি প্রযোজ্য (যদিও Au-তে অতিরিক্ত আপেক্ষিকতাসংক্রান্ত প্রভাবও ভূমিকা রাখে)।

১০. খ. ২টি অপসারণের পর $n = 4$ (অভ্যন্তরীণ) স্তর থেকে অপসারণ শুরু হবে
ব্যাখ্যা: এটি Mg ($n = 3$, ২ যোজনী ইলেকট্রন, E_3-তে লাফ)-এর সাথে সম্পূর্ণ analogous, শুধু $n = 5$ স্তরে (যেমন Sr)।

১১. ঘ. $Na = 496, Mg = 738, Al = 578, Si = 786$
ব্যাখ্যা: $Na(3s^1)$ সবচেয়ে কম (496)। $Mg(3s^2$ পূর্ণ) তুলনামূলক বেশি (738)। $Al(3p^1$ নতুন শুরু) Mg অপেক্ষা কম (578)। $Si(3p^2)$ সবচেয়ে বেশি (786)।

১২. গ. $E_4 \rightarrow E_5$-এ আংশিক লাফ শুরু হয়েছে, মৌলটি সম্ভবত গ্রুপ ১৬
ব্যাখ্যা: এই ডেটা প্রকৃতপক্ষে S (সালফার)-এর প্রকৃত ধারাবাহিক IE মান, যেখানে যোজনী ইলেকট্রন ৬টি এবং প্রকৃত বিশাল লাফ $E_6 \rightarrow E_7$-এ ঘটে।

১৩. গ. ঊর্ধ্বমুখী প্রবণতা, তবে Ga-তে d-ব্লক জটিলতা দেখা দেয়
ব্যাখ্যা: d-ব্লকের দুর্বল স্ক্রিনিং-জনিত প্রভাবে Ga-এর E_1 প্রকৃতপক্ষে Al-এর প্রায় সমান হয়ে যায়— এই প্রভাব প্রায় বাতিল হয়ে যায়।

১৪. ঘ. দ্বিতীয়টির বেশি
ব্যাখ্যা: প্রথম সেটে $E_2 \rightarrow E_3$-এ লাফ (২টি যোজনী ইলেকট্রন)। দ্বিতীয় সেটে $E_3 \rightarrow E_4$-এ লাফ (৩টি যোজনী ইলেকট্রন, প্রকৃতপক্ষে Sc-এর মান)। তাই দ্বিতীয়টির বেশি।

১৫. ঘ. ২টি
ব্যাখ্যা: $E_2 \rightarrow E_3$-এ লাফ মানে যোজনী ইলেকট্রন ২টি (গ্রুপ ২)।

১৬. গ. $Z = 27$ (Co)
ব্যাখ্যা: $M^{2+} = [Ar]3d^7$-তে $4s^2$ যোগ করে মূল $M = [Ar]3d^7 4s^2 = Co\,(Z = 27)$।

১৭. ক. E_1 নিরপেক্ষ পরমাণুর ধর্ম; নিরপেক্ষ Ca, K-এর ইলেকট্রন সংখ্যা ভিন্ন
ব্যাখ্যা: Ca^{2+} ও K^+ উভয়েরই ১৮টি ইলেকট্রন (আইসোইলেকট্রনিক), কিন্তু E_1 সংজ্ঞায়িত হয় নিরপেক্ষ পরমাণু থেকে, যেখানে Ca(20e) ও K(19e) ভিন্ন।

১৮. খ. গ্রুপ ১, +1
ব্যাখ্যা: $E_1 \rightarrow E_2$-এ প্রায় ৭.৩ গুণ বিশাল লাফ — যোজনী ইলেকট্রন ১টি, গ্রুপ ১ (K-এর প্রকৃত মান)।

১৯. খ. $E_1(As) > E_1(Se)$; অর্ধপূর্ণ $4p^3$-এর স্থিতিশীলতা
ব্যাখ্যা: এটি N/O ও P/S-এর ৪র্থ পর্যায় সংস্করণ — $As(4p^3)$-এর অর্ধপূর্ণ স্থিতিশীলতার কারণে $Se(4p^4)$ অপেক্ষা বেশি E_1।

২০. ঘ. Sr^+-এর $5s^1$ সহজে অপসারিত হয়
ব্যাখ্যা: এটি Na/Mg, K/Ca-এর অনুরূপ প্যাটার্নের ৫ম পর্যায় সংস্করণ।

২১. ক. কমপক্ষে ৩টি
ব্যাখ্যা: কোনো লাফ না থাকা মানে যোজনী ইলেকট্রন সংখ্যা কমপক্ষে ৩টি (এই ডেটা প্রকৃতপক্ষে P-এর, যোজনী ৫টি)।

২২. খ. সবচেয়ে ছোট ব্যাসার্ধে সর্বোচ্চ Z_{eff}
ব্যাখ্যা: গ্রুপ ১৮-এ নিচে নামলে ব্যাসার্ধ বাড়ে ও স্ক্রিনিং বাড়ে, তাই E_1 ক্রমান্বয়ে কমে (He > Ne > Ar > Kr > Xe)।

২৩. খ. গ্রুপ ২
ব্যাখ্যা: E_1/E_2 স্বাভাবিক (কোনো লাফ নয়) মানে গ্রুপ ১ নয়; E_2/E_3-তে লাফ মানে যোজনী ইলেকট্রন ২টি— গ্রুপ ২।

২৪. ঘ. প্রায় 1.00 (সম্পূর্ণ স্ক্রিনিং)
ব্যাখ্যা: $(n-2)$ ও তার নিচের সব শেল 1.00 স্ক্রিনিং প্রদান করে— এটিই ব্যাখ্যা করে কেন যোজনী স্তর শেষ হওয়ার পর অভ্যন্তরীণ ইলেকট্রন অপসারণে এত বেশি শক্তি লাগে।

২৫. খ. As $(Z = 33)$
ব্যাখ্যা: $l = 1, n = 4 \Rightarrow 4p$। ৫টি যোজনী ইলেকট্রন ($4s^2 4p^3$) মানে As।

২৬. ঘ. Se > Te
ব্যাখ্যা: ২য় পর্যায় (O) বাদে গ্রুপ ১৬-এ ওপর থেকে নিচে ইলেকট্রন আসক্তি হ্রাস পায় (S > Se > Te)।

২৭. ক. P-এর অর্ধপূর্ণ $3p^3$ বিন্যাসের স্থিতিশীলতা
ব্যাখ্যা: এটি N-এর অনুরূপ ব্যতিক্রম, ৩য় পর্যায়ে।

২৮. ক. Mg ও Zn
ব্যাখ্যা: পূর্ণ ns^2 (গ্রুপ ২) এবং পূর্ণ $(n-1)d^{10}ns^2$ (গ্রুপ ১২) উভয়েই সম্পূর্ণ পূর্ণ উপস্তরের কারণে অতিরিক্ত ইলেকট্রন গ্রহণে অনিচ্ছুক।

২৯. খ. তীব্র ধনাত্মক (এন্ডোথার্মিক)
ব্যাখ্যা: Z = As। যেকোনো ঋণাত্মক আয়নে দ্বিতীয় ইলেকট্রন যোগ সবসময় এন্ডোথার্মিক— এই সার্বজনীন নীতি গ্রুপ নির্বিশেষে প্রযোজ্য।

৩০. খ. গ্রুপ ১৬ বেশি
ব্যাখ্যা: অক্টেট সম্পূর্ণ করার জন্য যত কম ইলেকট্রন প্রয়োজন, তত বেশি ইলেকট্রন আসক্তি সাধারণত দেখা যায়। গ্রুপ ১৬ অক্টেট থেকে মাত্র ২ ইলেকট্রন দূরে, গ্রুপ ১৪-এর চেয়ে অধিক অধাতব।

৩১. ক. উচ্চ চার্জে ব্যাসার্ধ সবচেয়ে বেশি সংকুচিত হয়
ব্যাখ্যা: চার্জ যত বেশি বাড়ে, তত বেশি ইলেকট্রন/শেল অপসারিত হয়, ফলে Z/e অনুপাত সবচেয়ে বেশি বৃদ্ধি পায় এবং সংকোচনও সবচেয়ে বেশি হয়।

৩২. ক. F সর্বনিম্ন এক্সোথার্মিক; ২য় ধাপ এন্ডোথার্মিক
ব্যাখ্যা: F-এর ছোট আকারজনিত বিকর্ষণের কারণে এর নিট এক্সোথার্মিসিটি (−328) Cl (−349) অপেক্ষা কম। দ্বিতীয় ধাপ (যেকোনো ঋণাত্মক আয়নে) সবসময় তীব্র এন্ডোথার্মিক।

৩৩. গ. উভয়েই নিম্ন বা ঋণাত্মক ইলেকট্রন আসক্তি
ব্যাখ্যা: উভয়ই ধাতু হওয়ায় ইলেকট্রন গ্রহণের চেয়ে ত্যাগের প্রবণতা বেশি, যা কর্ণ সম্পর্কের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ।

৩৪. গ. এটি C; আসক্তি Si অপেক্ষা সামান্য কম
ব্যাখ্যা: গ্রুপ ১৪-এর ব্যতিক্রম N, O, F-এর মতো প্রকট না হলেও, C-এর ইলেকট্রন আসক্তি (−122) Si (−134) অপেক্ষা সামান্য কম হওয়া একই ছোট-আকারজনিত বিকর্ষণ প্রবণতার দুর্বল প্রতিফলন।

৩৫. ঘ. উভয়ের চেয়ে অনেক বেশি
ব্যাখ্যা: X = F। হ্যালোজেনসমূহের ইলেকট্রন আসক্তি সবচেয়ে বেশি (O অপেক্ষা অক্টেটের কাছাকাছি হওয়ায়), আর নিষ্ক্রিয় গ্যাসে নতুন শেল শুরু করতে বাধ্য করা অত্যন্ত প্রতিকূল।

৩৬. ঘ. F-এর ক্ষুদ্র আকারে বিকর্ষণ প্রাধান্য পায়
ব্যাখ্যা: উচ্চ Z_{eff} সবসময় সর্বোচ্চ ইলেকট্রন আসক্তি নিশ্চিত করে না, যখন আকারজনিত বিকর্ষণ প্রবল হয়ে ওঠে।

৩৭. গ. $P^{3-} > S^{2-} > Cl^- > K^+ > Ca^{2+}$
ব্যাখ্যা: প্রোটন সংখ্যা: P (15) < S(16) < Cl(17) < K(19) < Ca(20)। সর্বনিম্ন প্রোটন (P) = সর্ববৃহৎ ব্যাসার্ধ।

৩৮. ক. হ্যাঁ; $4f^{14}$ সিরিজ দুর্বল স্ক্রিনিং দেয়
ব্যাখ্যা: এটি Zr/Hf, Nb/Ta-এর মতোই গ্রুপ ৬-এর (Mo/W) ক্ষেত্রেও প্রযোজ্য একই নীতি— সব 4d/5d জোড়াতেই ল্যান্থানাইড সংকোচনের প্রভাব দেখা যায়।

৩৯. ঘ. Ca^{2+}-এর পরিবাহিতা কম
ব্যাখ্যা: Ca^{2+}-এর গ্যাসীয় আকার ছোট ও চার্জ ঘনত্ব বেশি হওয়ায় এটি Sr^{2+} অপেক্ষা বেশি জলের অণু ধরে রাখে। এটি Li^+/Cs^+ বা Na^+/K^+-এর প্যাটার্নের ক্ষারীয় মৃত্তিকা ধাতু সংস্করণ।

৪০. ক. উভয়ই উভধর্মী (Amphoteric) অক্সাইড
ব্যাখ্যা: Be^{2+} ও Al^{3+}-এর আয়নিক বিভব কাছাকাছি হওয়ায় উভয়ের অক্সাইডই উভধর্মী প্রকৃতি প্রদর্শন করে।

৪১. ক. হ্যাঁ, একই কারণ
ব্যাখ্যা: এটি একটি সার্বজনীন নীতি— যেকোনো পর্যায়ের নিষ্ক্রিয় গ্যাসেই এই ভ্যান্ডার ওয়ালস বনাম সমযোজী ব্যাসার্ধের অসামঞ্জস্য প্রযোজ্য।

৪২. ক. সামান্য বড় হতে পারে (e_g-তে ইলেকট্রন)
ব্যাখ্যা: $t_{2g}^3 e_g^1$ বিন্যাসে e_g ইলেকট্রন সরাসরি লিগ্যান্ডের মুখোমুখি হওয়ায় অতিরিক্ত বিকর্ষণ সৃষ্টি করে, ব্যাসার্ধ কিছুটা বাড়িয়ে দেয়।

৪৩. গ. $Ti^{2+} > Ti^{3+} > Ti^{4+}$
ব্যাখ্যা: একই মৌলের ক্রমবর্ধমান ধনাত্মক চার্জযুক্ত আয়ন ক্রমান্বয়ে ছোট হয়। Ti^{4+} (d^0) সবচেয়ে ছোট, এবং এর উচ্চ চার্জ ঘনত্বের কারণে TiO_2-এর মতো যৌগসমূহ উল্লেখযোগ্য সমযোজী চরিত্র দেখায়।

গ. 4d ও 5d সারির মৌল প্রায় অভিন্ন ধর্ম দেখায়,
৪৪. পৃথকীকরণ কঠিন
ব্যাখ্যা: ব্যাসার্ধের প্রায় সমতার কারণে রাসায়নিক আচরণেও গভীর মিল দেখা যায়, যা এদের আকরিক থেকে পৃথকীকরণকে জটিল করে তোলে (যেমন Zr/Hf, Nb/Ta)।

৪৫. গ. Cr^{2+} (d^4); e_g-তে ইলেকট্রন প্রবেশে বিকর্ষণ বেশি
ব্যাখ্যা: $t_{2g}^3 e_g^1$ (উচ্চ-স্পিন) বিন্যাসে e_g ইলেকট্রনের উপস্থিতি বিচ্যুতি সৃষ্টি করে।

৪৬. ঘ. SnO_2 অধিক ক্ষারীয়
ব্যাখ্যা: গ্রুপ ১৪-এ ওপর থেকে নিচে ধাতব ধর্ম বৃদ্ধি পায় (C অধাতু → Pb ধাতু, Sn Ge অপেক্ষা নিচে), তাই Sn অপেক্ষাকৃত বেশি ক্ষারীয়/ধাতব চরিত্রের অক্সাইড তৈরি করে।

৪৭. ক. জারণ বাড়ায় ক্ষারীয় থেকে অম্লীয়ে পরিবর্তন
ব্যাখ্যা: এটি Mn-এর অক্সাইড সিরিজের সাথে সম্পূর্ণ analogous— একই মৌলের ক্রমবর্ধমান জারণ সংখ্যায় (+2 → +3 → +6) চার্জ ঘনত্ব বেড়ে ক্ষারীয় থেকে উভধর্মী হয়ে অম্লীয়তা বাড়ে।

৪৮. খ. ZnO ও Al_2O_3
ব্যাখ্যা: উভধর্মী অক্সাইড শুধু একটি নির্দিষ্ট গ্রুপে সীমাবদ্ধ নয়— গ্রুপ ১২ (ZnO), ১৩ (Al_2O_3), ১৪ (SnO, PbO) সহ বিভিন্ন স্থানে পাওয়া যায়।

৪৯. ক. $HNO_3 > HNO_2$
ব্যাখ্যা: উচ্চতর জারণ সংখ্যা = অধিক অক্সিজেন = O − H বন্ধনের ওপর অধিক ইলেকট্রন-আকর্ষণ = অধিক তীব্র অ্যাসিড। এই নীতি যেকোনো মৌলের অক্সোঅ্যাসিড সিরিজে সার্বজনীনভাবে প্রযোজ্য।

৫০. ক. H_2CO_3 অধিক তীব্র
ব্যাখ্যা: C-এর আকার Si অপেক্ষা ছোট ও তড়িৎ ঋণাত্মকতা বেশি — এটি S/Se যুক্তির সম্পূর্ণ অনুরূপ। এই সার্বজনীন নীতি (সমান জারণ সংখ্যায় ছোট কেন্দ্রীয় পরমাণু = অধিক তীব্র অ্যাসিড) গ্রুপ ১৪, ১৬, ১৭ সব জায়গাতেই সামঞ্জস্যপূর্ণভাবে কাজ করে।