Engineering Daily 17 [Home Practice]

মৌলের পর্যাবৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন (রাসায়নিক বন্ধন)

পূর্ণমান: ৫০ | নেগেটিভ মার্ক: ০.২৫ | সময়: ১ ঘণ্টা

MCQ

৫০ নম্বর

১. অ্যাসপিরিনের একটি একক অণুর পূর্ণাঙ্গ লুইস কাঠামোতে মোট কতটি σ বন্ধন, কতটি π বন্ধন এবং কত জোড়া নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন বিদ্যমান?

ক) 20σ, 4π ও ৬ জোড়া
খ) 21σ, 5π ও ৮ জোড়া
গ) 21σ, 5π ও 8 জোড়া
ঘ) 19σ, 5π ও ৮ জোড়া

২. নিচের কোন জোড়টিতে উভয় কেন্দ্রীয় পরমাণুর সংকরায়ন অবস্থা sp^3d^2 হওয়া সত্ত্বেও তাদের কার্যকরী জ্যামিতিক রূপ যথাক্রমে বর্গীয় পিরামিডীয় এবং সমতলীয় বর্গাকার?

ক) XeO_3 ও XeF_2
খ) BrF_5 ও XeF_4
গ) SF_6 ও XeF_4
ঘ) PCl_5 ও IF_5

৩. চক্রীয় $(SO_3)_3$ ট্রাইমারের বলয়ে কতটি সেতু বন্ধন (S − O − S) এবং কতটি প্রান্তীয় দ্বিবন্ধন (S = O) উপস্থিত?

ক) ৩টি সেতু বন্ধন এবং ৬টি দ্বিবন্ধন
খ) ২টি সেতু বন্ধন এবং ৪টি দ্বিবন্ধন
গ) কোনো সেতু বন্ধন নেই
ঘ) ৩টি সেতু বন্ধন এবং ৩টি দ্বিবন্ধন

৪. $[ICl_4]^-$ এবং $[ICl_2]^-$ অ্যানায়নদ্বয়ের কেন্দ্রীয় পরমাণুর সংকরায়ন এবং মুক্তজোড় সংখ্যা যথাক্রমে কোনটি?

ক) sp^3d (১টি মুক্তজোড়) এবং sp^3 (২টি মুক্তজোড়)
খ) sp^3d^2 (২টি মুক্তজোড়) এবং sp^3d (৩টি মুক্তজোড়)
গ) sp^3d^2 (১টি মুক্তজোড়) এবং sp^3d (২টি মুক্তজোড়)
ঘ) উভয়টিতেই sp^3d এবং যথাক্রমে ২টি ও ৩টি মুক্তজোড়

৫. SF_4 অণুর সী-স কাঠামোতে অক্ষীয় বন্ধন কোণটি আদর্শ 180° থেকে সংকুচিত হয়ে প্রায় কত ডিগ্রিতে দাঁড়ায়?

ক) 90°
খ) 109.5°
গ) 173°
ঘ) 120°

৬. বেরি সিউডোরোটেশন (Berry Pseudorotation) প্রক্রিয়ায় ত্রিকোণীয় দ্বিপিরামিডীয় অণুর ক্ষেত্রে মূলত কী পরিবর্তন ঘটে?

ক) চারটি লিগ্যান্ডে ভেঙে যাওয়া
খ) অক্ষীয় ও নিরক্ষীয় লিগ্যান্ডের দ্রুত স্থান বিনিময়
গ) সংকরায়ন চতুস্তলকীয়তে পরিবর্তন
ঘ) কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা পরিবর্তন

৭. XeF_2 অণুতে কোনো ফাঁকা d-অরবিটালের প্রত্যক্ষ সাহায্য ছাড়াই রৈখিক বন্ধন ব্যাখ্যায় কোন হাইপারভ্যালেন্ট মডেলটি প্রযোজ্য?

ক) 3c − 2e বন্ধন মডেল
খ) 2c − 2e পাই বন্ধন মডেল
গ) বিশুদ্ধ আয়নিক মডেল
ঘ) 3c − 4e বন্ধন মডেল

৮. বোরন ট্রাইহ্যালাইডসমূহের লুইস এসিড তীব্রতার বাস্তব পরীক্ষালব্ধ সঠিক ক্রম কোনটি?

ক) $BF_3 > BCl_3 > BBr_3 > BI_3$
খ) সবগুলোর লুইস এসিড তীব্রতা সমান
গ) $BF_3 < BCl_3 < BBr_3 < BI_3$
ঘ) $BCl_3 > BF_3 > BBr_3 > BI_3$

৯. হ্যালোজেনসমূহের আকারের সাথে সংগতি রেখে BF_3-এর লুইস অম্লত্ব সর্বনিম্ন হওয়ার কারণ হিসেবে ব্যাক-বন্ডিংয়ের কোন শর্তটি দায়ী?

ক) বোরনের ফাঁকা d-অরবিটাল
খ) ফ্লোরিনে মুক্তজোড়ের অনুপস্থিতি
গ) কার্যকর $2p\pi - 2p\pi$ ব্যাক-বন্ডিং
ঘ) অরবিটালের আকারে বড় অসামঞ্জস্য

১০. CaC_2 যৌগে ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের মধ্যকার আয়নিক বন্ধন ব্যতিরেকে কার্বাইড অ্যানায়নের (C_2^{2-}) নিজস্ব গঠনে কী কী বন্ধন বিদ্যমান?

ক) তিনটি σ বন্ধন
খ) কেবল আয়নিক বন্ধন
গ) দুটি σ ও একটি π বন্ধন
ঘ) একটি σ ও দুটি π বন্ধন

১১. বর্ন-হেবার চক্র ও ল্যাটিস শক্তির প্রাধান্য বিবেচনায় নিচের কোন আয়নিক যৌগটির গলনাঙ্ক সর্বোচ্চ (2852°C)?

ক) $CaCl_2$
খ) Na_2O
গ) MgF_2
ঘ) MgO

১২. বর্ন-ল্যান্ডে সমীকরণ $\left(U \propto \frac{|z_+ z_-|}{r_0}\right)$ অনুযায়ী নিচের কোন আয়নিক কেলাসের ল্যাটিস এনথালপি সর্বাধিক ঋণাত্মক?

ক) $AlCl_3$
খ) LiF
গ) MgO
ঘ) Al_2O_3

১৩. নিচের কোন ধাতব কার্বনেটটিকে সামান্য উত্তপ্ত করলেই স্বতঃস্ফূর্তভাবে বিয়োজিত হয়ে সংশ্লিষ্ট ধাতব অক্সাইড ও CO_2 গ্যাস উৎপন্ন হয়?

ক) K_2CO_3
খ) Ag_2CO_3
গ) Rb_2CO_3
ঘ) Na_2CO_3

১৪. HNO_3-এর সবচেয়ে স্থিতিশীল লুইস রেজোন্যান্স কাঠামোতে কেন্দ্রীয় নাইট্রোজেন পরমাণুর ফরমাল চার্জ কত?

ক) +2
খ) 0
গ) +1
ঘ) −1

১৫. ওজোন (O_3) অণুর কেন্দ্রীয় অক্সিজেন পরমাণুর সংকরায়ন অবস্থা এবং প্রান্তীয় অক্সিজেনসমূহের সাথে বাস্তব বন্ধন কোণ যথাক্রমে কত?

ক) sp^3d এবং 120°
খ) sp এবং 180°
গ) sp^3 এবং 104.5°
ঘ) sp^2 এবং প্রায় 116.8°

১৬. নিচের কোন আয়নটিতে প্রতিসম বা সিমেট্রিক হাইড্রোজেন বন্ধন উপস্থিত, যেখানে প্রোটনটি দুটি প্রান্তীয় পরমাণুর ঠিক মধ্যস্থলে অবস্থান করে?

ক) $[F - H - F]^-$
খ) $[Cl - H - Cl]^-$
গ) তরল NH_3
ঘ) $[H_3O]^+$

১৭. নিচের নাইট্রোজেন মনোক্সাইড জাতকগুলোর মধ্যে কোন প্রজাতির বন্ধন দৈর্ঘ্য ক্ষুদ্রতম?

ক) NO
খ) NO^{2-}
গ) NO^-
ঘ) NO^+

১৮. আণবিক অরবিটাল তত্ত্ব অনুসারে দ্বিপরমাণুক B_2 অণুর দুটি অযুগ্ম ইলেকট্রন মূলত কোন ধরনের অরবিটালে অবস্থান করে?

ক) বন্ধনযুক্ত σ_{2p_z}
খ) বিপরীত-বন্ধনযুক্ত σ^*_{2s}
গ) বন্ধনযুক্ত π_{2p_x} ও π_{2p_y}
ঘ) বিপরীত-বন্ধনযুক্ত π^*_{2p}

১৯. কার্বন-কার্বন সমযোজী বন্ধন দূরত্বের সঠিক অধঃক্রম কোনটি?

ক $C - C > C = C > C \equiv C$

খ $C = C > C \equiv C > C - C$

গ সবগুলোর দৈর্ঘ্য সমান

ঘ $C \equiv C > C = C > C - C$

২০. আণবিক অরবিটাল তত্ত্বানুসারে পারঅক্সাইড অ্যানায়নের (O_2^{2-}) বন্ধন ক্রম ও চৌম্বক ধর্ম যথাক্রমে কোনটি?

ক বন্ধন ক্রম = ১.৫, অনুচৌম্বকীয়

খ বন্ধন ক্রম = ১, প্রতিচৌম্বকীয়

গ বন্ধন ক্রম = ০, অস্থিতিশীল

ঘ বন্ধন ক্রম = ২, অনুচৌম্বকীয়

২১. কার্বন-হ্যালোজেন বন্ধনের ক্ষেত্রে বন্ধন বিয়োজন এনথালপির সঠিক অধঃক্রম কোনটি?

ক $C - F < C - Cl < C - Br < C - I$

খ $C - I > C - Br > C - Cl > C - F$

গ $C - F > C - Cl > C - Br > C - I$

ঘ $C - Cl > C - F > C - Br > C - I$

২২. Cl_2 অণু অপেক্ষা F_2 অণুর বন্ধন বিয়োজন এনথালপি অপ্রত্যাশিতভাবে কম হওয়ার প্রধান কারণ কোনটি?

ক ফ্লোরিনে d-অরবিটালের উপস্থিতি

খ ক্লোরিনের অধিক তড়িৎ ঋণাত্মকতা

গ ফ্লোরিনের কম পারমাণবিক ভর

ঘ ক্ষুদ্র আকারে ফ্লোরিনের মুক্তজোড় বিকর্ষণ

২৩. সাইক্লোপ্রোপেনের বলয়ে $C - C - C$ বন্ধন কোণ প্রায় $60°$ হওয়ায় অরবিটালগুলোর অপূর্ণ মুখোমুখি অধিক্রমণে সৃষ্ট বিশেষ বন্ধনকে কী বলা হয়?

ক অক্ষীয় পাই বন্ধন

খ হাইড্রোজেন সেতু বন্ধন

গ বিশুদ্ধ sp^2 সমযোজী বন্ধন

ঘ ব্যানানা বন্ড বা বাঁকানো বন্ধন

২৪. নিচের কোন আয়নযুগল পরস্পরের সাথে আইসো-ইলেকট্রনিক এবং একই সাথে আইসো-স্ট্রাকচারাল?

ক SO_3^{2-} এবং NO_3^- খ BF_3 এবং SO_3^{2-}

গ ClO_3^- এবং CO_3^{2-} ঘ CO_3^{2-} এবং NO_3^-

২৫. ডাইমিথাইল সালফোক্সাইড ($(CH_3)_2SO$) অণুর কেন্দ্রীয় সালফার পরমাণুর সংকরায়ন ও জ্যামিতিক রূপ কোনটি?

ক dsp^2, সমতলীয় বর্গাকার খ sp^2, ত্রিকোণীয় সমতলীয়

গ sp^3, ত্রিকোণীয় পিরামিডীয় ঘ sp^3, চতুস্তলকীয়

২৬. হীরক ও গ্রাফাইটে কার্বন-কার্বন বন্ধনের প্রকৃতি ও দৈর্ঘ্য তুলনা করলে নিচের কোন তথ্যটি সঠিক?

ক হীরকের C–C বন্ধন গ্রাফাইটের স্তরের অভ্যন্তরীণ C–C বন্ধনের চেয়ে ছোট

খ গ্রাফাইটের স্তরের অভ্যন্তরীণ C–C বন্ধন হীরকের C–C বন্ধনের চেয়ে ছোট ও শক্তিশালী

গ হীরক ও গ্রাফাইটে C–C বন্ধনের দৈর্ঘ্য সমান

ঘ গ্রাফাইটে C–C বন্ধন সম্পূর্ণ একক বন্ধন

২৭. CO_2 কক্ষ তাপমাত্রায় গ্যাসীয় হলেও SiO_2 উচ্চ গলনাঙ্কবিশিষ্ট কঠিন অনুদ্বায়ী পদার্থ হওয়ার কারণ কী?

ক SiO_2-এর নেটওয়ার্ক কাঠামো

খ SiO_2-তে আয়নিক বন্ধন

গ সিলিকনের বেশি পারমাণবিক ভর

ঘ সিলিকনের বেশি তড়িৎ ঋণাত্মকতা

২৮. $K_2Cr_2O_7$ যৌগে ক্রোমিয়ামের কোনো বিজোড় d-ইলেকট্রন না থাকা সত্ত্বেও এটি তীব্র কমলা বর্ণ প্রদর্শন করে কেন?

ক $d - d$ ইলেকট্রন স্থানান্তর

খ ক্রোমিয়ামের চৌম্বক ধর্ম

গ লিগ্যান্ড থেকে ধাতুতে চার্জ স্থানান্তর

ঘ পটাশিয়াম আয়নের উপস্থিতি

২৯. নিচের কোন স্ফটিকে রেজোন্যান্সের অনুপস্থিতির কারণে কার্বন-কার্বন বন্ধন দৈর্ঘ্য একক ও দ্বিবন্ধনের মাঝামাঝি না হয়ে বিশুদ্ধ একক বন্ধন দৈর্ঘ্য হিসেবে স্থির থাকে?

ক CO_3^{2-} খ বেনজিন

গ হীরক ঘ ওজোন

৩০. $NaCl$, $MgCl_2$ এবং $AlCl_3$-এর সমযোজী বৈশিষ্ট্যের শতকরা হারের সঠিক অধঃক্রম কোনটি?

ক $AlCl_3 > MgCl_2 > NaCl$

খ $NaCl > MgCl_2 > AlCl_3$

গ সবগুলোর সমযোজী চরিত্র সমান

ঘ $MgCl_2 > NaCl > AlCl_3$

৩১. Bent's Rule অনুযায়ী কেন্দ্রীয় পরমাণুর hybrid orbital-এ s ও p character-এর বণ্টন সম্পর্কে কোনটি সঠিক?

ক অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক প্রতিস্থাপকের দিকে অধিক p-character নির্দেশিত হয়

খ তড়িৎ ঋণাত্মকতা hybrid orbital-এর character-কে প্রভাবিত করে না

গ অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক প্রতিস্থাপকের দিকে অধিক s-character নির্দেশিত হয়

ঘ সকল প্রতিস্থাপকের দিকে s ও p-character সমান থাকে

৩২. নিম্নলিখিত কোন প্রজাতিতে কেন্দ্রীয় পরমাণুর lone pair stereochemically inactive হওয়ায় উল্লেখযোগ্য জ্যামিতিক বিকৃতি ছাড়াই প্রায় regular অষ্টতলকীয় গঠন বজায় থাকে?

ক XeF_6 খ SF_4

গ IF_5 ঘ $[SeCl_6]^{2-}$

৩৩. প্রচলিত পাঠ্যবইভিত্তিক bonding model অনুযায়ী $(SiH_3)_3N$ অণুর N পরমাণুর প্রায় সমতলীয় গঠন ও তুলনামূলক কম ক্ষারকত্বের কারণ কোনটি?

ক N-এর lone pair ও Si-কেন্দ্রের মধ্যে orbital interaction

খ Si–H বন্ধনের সম্পূর্ণ আয়নিক প্রকৃতি

গ N পরমাণুর sp^3d সংকরায়ন

ঘ N পরমাণুতে lone pair-এর অনুপস্থিতি

৩৪. IF_7 অণুর জ্যামিতিক আকৃতি কোনটি?

ক অষ্টতলকীয় খ ত্রিকোণীয় দ্বিপিরামিডীয়

গ বর্গীয় পিরামিডীয় ঘ পঞ্চভুজীয় দ্বিপিরামিডীয়

৩৫. প্রচলিত $p\pi - p\pi/p\pi - d\pi$ back-bonding ধারণা অনুযায়ী নিচের কোন প্রজাতিতে back-bonding প্রত্যাশিত নয়?

ক $:CCl_2$ খ BF_3 গ NF_3 ঘ H_3BO_3

৩৬. নিচের কোন প্রজাতিতে কেন্দ্রীয় পরমাণুর চারপাশে bond pair ও lone pair-এর সংখ্যা যথাক্রমে ২ ও ৩?

ক ClF_3 খ XeF_2 গ XeF_4 ঘ SF_4

৩৭. OCS অণুর কেন্দ্রীয় পরমাণুর সংকরায়ন এবং অণুটির নিট dipole moment সম্পর্কে কোনটি সঠিক?

ক $sp^2,\ \mu = 0$ খ $sp,\ \mu \neq 0$

গ $sp,\ \mu = 0$ ঘ $sp^3,\ \mu \neq 0$

৩৮. ক্ষার ধাতুর ক্লোরাইডগুলোর মধ্যে কোনটি উচ্চ hydration tendency-এর কারণে সহজে hydrated crystal গঠন করে?

ক NaCl খ CsCl গ LiCl ঘ KCl

৩৯. পারম্যাঙ্গানেট আয়ন (MnO_4^-)-এর তীব্র বেগুনি বর্ণের প্রধান কারণ কোনটি?

ক Ligand-to-metal charge transfer (LMCT)

খ $d - d$ transition

গ $f - f$ transition

ঘ Metal-to-ligand charge transfer (MLCT)

৪০. I_3^- আয়নের প্রচলিত Lewis structure-এ প্রতিটি প্রান্তীয় iodine পরমাণুর formal charge কত?

ক -1.00 খ -0.50 গ 0.00 ঘ -0.33

৪১. HF-এর একক hydrogen bond শক্তিশালী হওয়া সত্ত্বেও H_2O -এর boiling point HF-এর তুলনায় অনেক বেশি হওয়ার প্রধান কারণ কোনটি?

ক H_2O অধিক বিস্তৃত ত্রিমাত্রিক hydrogen-bond network গঠন করে

খ HF কোনো hydrogen bond গঠন করতে পারে না

গ H_2O-তে oxygen-এর কোনো lone pair নেই

ঘ H_2O-এর molecular mass HF-এর তুলনায় অনেক বেশি

৪২. স্যালিসিলিক এসিড প্যারা-হাইড্রক্সিবেনজোয়িক এসিডের তুলনায় অধিক অম্লীয় হওয়ার একটি গুরুত্বপূর্ণ কারণ কোনটি?

ক $-OH$ মূলকের শক্তিশালী $+I$ effect

খ Conjugate base-এর intramolecular hydrogen bonding দ্বারা stabilization

গ $-COOH$ মূলকের basicity বৃদ্ধি

ঘ Benzene ring-এর aromaticity নষ্ট হওয়া

৪৩. ক্লোরাল (CCl_3CHO) সহজে স্থিতিশীল chloral hydrate [$CCl_3CH(OH)_2$] গঠন করার প্রধান কারণ কোনটি?

ক Cl পরমাণুর উচ্চ পারমাণবিক ভর

খ Carbonyl carbon-এর sp hybridization

গ Cl পরমাণুর hydrogen-bond donor হিসেবে কাজ করা

ঘ CCl_3- মূলকের শক্তিশালী $-I$ effect

৪৪. সরল আণবিক অরবিটাল তত্ত্ব (MOT) অনুযায়ী C_2 অণুর bond order 2 হওয়ার প্রধান bonding contribution কোন orbital থেকে আসে?

ক দুটি antibonding orbital

খ একটি σ ও একটি π bonding orbital

গ দুটি degenerate π bonding orbital

ঘ দুটি σ bonding orbital

৪৫. বোরিক এসিড (H_3BO_3) জলীয় দ্রবণে নিজে সরাসরি proton দান না করেও অম্লীয় আচরণ প্রদর্শন করে কেন?

ক এটি জলের H^+ গ্রহণ করে

খ এটি শক্তিশালী Brønsted acid হিসেবে তিনটি proton দান করে

গ এটি Lewis acid হিসেবে জলের OH^- গ্রহণ করে

ঘ এটি amphoteric oxide হিসেবে কাজ করে

৪৬. নিচের কোন ধাতুটির অত্যন্ত শক্তিশালী metallic/cohesive bonding-এর কারণে গলনাঙ্ক প্রায় 3422°C?

ক টাংস্টেন (W) খ তামা (Cu)

গ দস্তা (Zn) ঘ রুবিডিয়াম (Rb)

৪৭. তরল NH_3-তে ক্ষার ধাতু দ্রবীভূত করলে dilute দ্রবণটি তীব্র নীল বর্ণ ধারণ করে এবং পরাচৌম্বকীয় (paramagnetic) হয় কেন?

ক দ্রাবকায়িত (solvated) electron সৃষ্টির কারণে

খ Amide ion-এর polymerization-এর কারণে

গ H_2 গ্যাস নির্গমনের কারণে

ঘ Metal hydride গঠনের কারণে

৪৮. $POCl_3$ অণুর কেন্দ্রীয় phosphorus পরমাণুর প্রচলিত hybridization ও molecular geometry কোনটি?

ক dsp^2, সমতলীয় বর্গাকার

খ sp^2, ত্রিকোণীয় সমতলীয়

গ sp^3d, ত্রিকোণীয় দ্বিপিরামিডীয়

ঘ sp^3, চতুস্তলকীয়

৪৯. PCl_5 অণুতে অক্ষীয় (axial) P–Cl বন্ধন নিরক্ষীয় (equatorial) P–Cl বন্ধনের তুলনায় দীর্ঘ ও দুর্বল হওয়ার প্রধান কারণ কোনটি?

ক নিরক্ষীয় P–Cl bond-এ π-character থাকে

খ অক্ষীয় P–Cl bond আয়নিক প্রকৃতির

গ অক্ষীয় Cl পরমাণুর electronegativity কম

ঘ প্রতিটি অক্ষীয় bond তিনটি নিরক্ষীয় bond pair-এর সঙ্গে 90° বিকর্ষণের সম্মুখীন হয়

৫০. Fajans' rule ও দ্রাব্যতার প্রবণতা বিবেচনায় নিচের কোন silver halide পানিতে সবচেয়ে কম দ্রবণীয়?

ক AgF খ AgI গ AgBr ঘ AgCl