

# CSIR CHEMICAL SCIENCES

Topic: - 701\_PARTA\_CSIR\_FEB22\_SET1

1) Let  $m$  and  $n$  be two positive integers such that  $m+n+mn=118$ . Then the value of  $m+n$  is

मानें कि  $m$  तथा  $n$  दो धन पूर्णांक हैं ताकि  $m+n+mn=118$  तो,  $m+n$  का मान है

[Question ID = 588][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q001]

1. not uniquely determined

अद्वितीयतः निर्धारित नहीं होगा

[Option ID = 2349]

2. 18

[Option ID = 2350]

3. 20

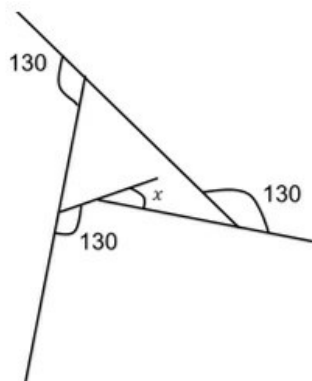
[Option ID = 2351]

4. 22

[Option ID = 2352]

2) What is angle  $x$  in the schematic diagram given below?

निम्न दिये गये व्यवस्थात्मक चित्र में कोण  $x$  का क्या मान है?



[Question ID = 589][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q002]

1. 60 [Option ID = 2353]

2. 50 [Option ID = 2354]

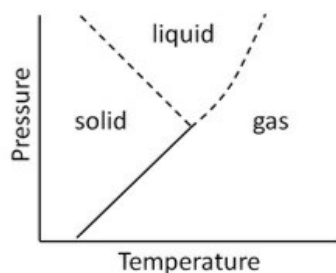
3. 40 [Option ID = 2355]

4. 30 [Option ID = 2356]

3) By reading the accompanying graph, determine the INCORRECT statement out of the following.

दिये गये ग्राफ की सहायता से निम्न में से गलत कथन को ज्ञात कीजिए

(Pressure: दाब, Temperature: ताप, solid: ठोस, liquid: द्रव, gas: गैस)



[Question ID = 590][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q003]

1. Melting point increases with pressure

गलनांक दाब के साथ बढ़ता है

[Option ID = 2357]

2. Melting point decreases with pressure

गलनांक दाब के साथ घटता है

[Option ID = 2358]

3. Boiling point increases with pressure

क्षयनांक दाब के साथ बढ़ता है

[Option ID = 2359]

4. Solid, liquid and gas can co-exist at the same pressure and temperature

ठोस, द्रव व गैस समान दाब व ताप पर सहवास कर सकती हैं

[Option ID = 2360]

4) Consider a series of letters placed in the following way

U\_G\_C\_C\_S\_I\_R

Each letter moves one step to its right and the extreme right letter takes the first position, completing one operation. After which of the following number of operations do both the Cs not sit side by side?

निम्नवत रखे गये अक्षरों पर विचार करें:

U\_G\_C\_C\_S\_I\_R

हर अक्षर अपने दायें एक कदम बढ़ता है तथा चरम दायें स्थित अक्षर प्रथम स्थान पर आकर एक प्रचालन पूर्ण करता है निम्न दिये गये प्रचालन संख्याओं में से किसके बाद दोनों C पास-पास नहीं रहते?

[Question ID = 591][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q004]

1. 3

[Option ID = 2361]

2. 10

[Option ID = 2362]

3. 19

[Option ID = 2363]

4. 25

[Option ID = 2364]

5) Suppose three meetings of a group of professors were arranged in Mumbai, Delhi and Chennai. Each professor of the group attended exactly two meetings. 21 professors attended the Mumbai meeting, 27 attended the Delhi meeting and 30 attended the Chennai meeting. How many of them attended both the Chennai and Delhi meetings?

मानें कि प्राध्यापकों की तीन संगोष्ठियां क्रमशः मुम्बई, दिल्ली तथा चैन्नई में आयोजित की गयी हर प्राध्यापक इन में से केवल किसी दो संगोष्ठियों में शामिल हुए 21 प्राध्यापक मुम्बई संगोष्ठी में, 27 दिल्ली संगोष्ठी में तथा 30 चैन्नई संगोष्ठी में शामिल हुए कितने प्राध्यापक दिल्ली तथा चैन्नई दोनों संगोष्ठियों में शामिल हुए?[Question ID = 592][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q005]

1. 18 [Option ID = 2365]

2. 24 [Option ID = 2366]

3. 26 [Option ID = 2367]

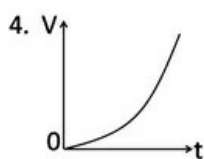
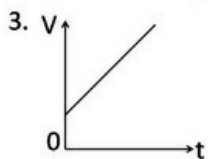
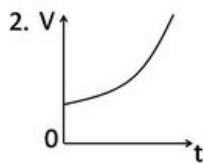
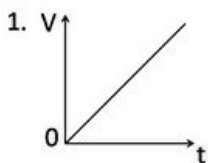
4. Cannot be found from the above information

उपरोक्त सूचना से पता नहीं लगाया जा सकता [Option ID = 2368]

6) A vessel is partially filled with water. More water is added to it at a rate directly proportional to time [i.e.,  $\frac{dV}{dt} \propto t$ ]. Which of the following graphs depicts correctly the variation of total volume  $V$  and time  $t$ ?

एक बर्तन में कुछ जल भरा हुआ है। उस में और जल समय के सीधे अनुपाति दर से [i.e.,  $\frac{dV}{dt} \propto t$ ] भरा जाता है।

जल के कुल आयतन  $V$  के समय  $t$  के साथ परिवर्तन को निम्न रेखाचित्रों में से कौन-सा सही दर्शाता है?



[Question ID = 593][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q006]

1. 1 [Option ID = 2369]

2. 2 [Option ID = 2370]

3. 3 [Option ID = 2371]

4. 4 [Option ID = 2372]

7) The triangle formed by the lines  $y=x$ ,  $y=1-x$  and  $x=0$  in a two dimensional plane is ( $x$  and  $y$  axes have the same scale)

द्वि-आयामी समतल पर रेखाओं  $y=x$ ,  $y=1-x$  तथा  $x=0$  से बनाया गया त्रिभुज है: ( $x$  तथा  $y$  अक्ष समान मापक में हैं)

[Question ID = 594][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q007]

1. isosceles and right-angled  
द्विसमभुज एवं लंबकोण  
[Option ID = 2373]
2. isosceles but not right-angled  
द्विसमभुज परंतु लंबकोण नहीं  
[Option ID = 2374]
3. right-angled but not isosceles  
लंबकोण परंतु द्विसमभुज नहीं  
[Option ID = 2375]
4. neither isosceles nor right-angled  
न तो द्विसमभुज, न तो लंबकोण  
[Option ID = 2376]

8) A train running at 36 km/h crosses a mark on the platform in 8 sec and takes 20 sec to cross the platform. What is the length of the platform?

एक रेलगाड़ी 36 किमी/घंटा की गति से प्लेटफार्म के एक चिन्ह को 8 सेकेंड में तथा प्लेटफार्म को 20 सेकेंड में पार करती है प्लेटफार्म की लंबाई कितनी है?

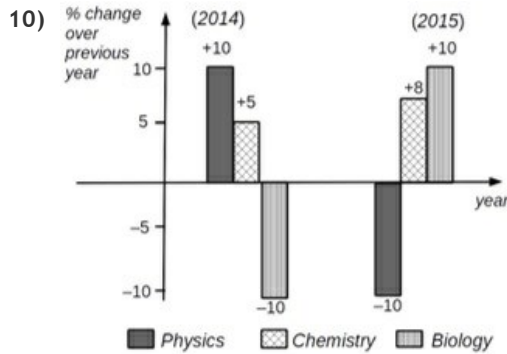
[Question ID = 595][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q008]

1. 120 m [Option ID = 2377]
2. 280 m [Option ID = 2378]
3. 40 m [Option ID = 2379]
4. 160 m [Option ID = 2380]

9) The difference between the squares of the ages (in complete years) of a father and his son is 899. The age of the father when his son was born

एक पिता व पुत्र की आयु (पूर्ण वर्षों में) के वर्गों का अंतर 899 है जब पुत्र का जन्म हुआ उस समय पिता की आयु थी [Question ID = 596][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q009]

1. cannot be ascertained due to inadequate data.  
अपूर्ण आंकड़ों के कारण ज्ञात नहीं की जा सकती [Option ID = 2381]
2. is 27 years  
27 वर्ष [Option ID = 2382]
3. is 29 years  
29 वर्ष [Option ID = 2383]
4. is 31 years  
31 वर्ष [Option ID = 2384]



The graph shows the percentage change (over the previous year) in the number of candidates passing the three subjects. Which of the following inferences can be drawn from the above graph?

ग्राफ में तीन विषयों में उत्तीर्ण होने वाले विद्यार्थियों की संख्या में होने वाले प्रतिशत बदलाव (पिछले वर्ष की तुलना में) को दर्शाया गया है निम्न में से कौन-सा निष्कर्ष निकला जा सकता है?

[Question ID = 597][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q010]

1. The total number of students qualifying in Physics in 2015 and 2014 is the same  
भौतिक (Physics) विज्ञान में उत्तीर्ण होने वाले विद्यार्थियों की कुल संख्या 2015 तथा 2014 में समान है  
[Option ID = 2385]
2. The number of students qualifying in Biology in 2015 is less than that in 2013  
2013 की अपेक्षा 2015 में जैव विज्ञान (Biology) में उत्तीर्ण होने वाले विद्यार्थियों की संख्या कम है  
[Option ID = 2386]
3. The number of Chemistry students qualifying in 2015 must be more than the number of students who qualified in Biology in 2014  
2014 में जैव विज्ञान में उत्तीर्ण होने वाले विद्यार्थियों की संख्या की तुलना में 2015 में रसायन विज्ञान (Chemistry) में उत्तीर्ण होने वाले विद्यार्थियों की संख्या अधिक होनी चाहिए  
[Option ID = 2387]
4. The number of students qualifying in Physics in 2015 is equal to number of students in Biology that qualified in 2014  
2014 में जैव विज्ञान में उत्तीर्ण होने वाले विद्यार्थियों की संख्या तथा 2015 में भौतिक विज्ञान में उत्तीर्ण होने वाले विद्यार्थियों की संख्या समान है

11) A milkman adds 10 litres of water to 90 litres of milk. After selling  $1/5^{\text{th}}$  of the total quantity, he adds water equal to the quantity he has sold. The proportion of water to milk he sells now would be

एक दूधवाला 90 लीटर दूध में 10 लीटर पानी मिलाता है कुल दूध का  $1/5^{\text{th}}$  भाग बेचने के बाद वह शेष भाग में बेचे गये भाग की मात्रा के बराबर और पानी मिलाता है इस मिश्रण में पानी व दूध का अनुपात है:[Question ID = 598][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q011]

1. 72 : 28 [Option ID = 2389]
2. 28 : 72 [Option ID = 2390]
3. 20 : 80 [Option ID = 2391]
4. 30 : 70 [Option ID = 2392]

12)  $81^{1/3} \times 81^{1/9} \times 81^{1/27} \times 81^{1/81} \times \dots$  up to infinite term will be equal to

$81^{1/3} \times 81^{1/9} \times 81^{1/27} \times 81^{1/81} \times \dots$  का अनंत तक का मान होगा[Question ID = 599][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q012]

1. 3 [Option ID = 2393]
2. 9 [Option ID = 2394]
3. 27 [Option ID = 2395]
4. 81 [Option ID = 2396]

13) The distance between X and Y is 1000 km. A person flies from X at 8 AM local time and reaches Y at 10 AM local time. He flies back after a halt of 4 hours at Y and reaches X at 4 PM local time on the same day. What is his average speed for the duration he is in the air?

दो स्थानों X तथा Y के बीच की दूरी 1000 km है एक व्यक्ति स्थान X से स्थानीय समय 8 AM बजे निकल हवाई यात्रा द्वारा स्थान Y पर स्थानीय समय 10 AM बजे पहुँचता है स्थान Y पर 4 घंटे के विश्राम के पश्चात् वह पुनः उसी दिन हवाई यात्रा द्वारा स्थान X को स्थानीय समय 4 PM बजे लौटता है व्यक्ति की हवाई यात्रा के दौरान औसत चाल कितनी है?[Question ID = 600][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q013]

1. 500 km/hour  
500 कि.मी./घंटा [Option ID = 2397]
2. 250 km/hour  
250 कि.मी./घंटा [Option ID = 2398]
3. 750 km/hour  
750 कि.मी./घंटा [Option ID = 2399]
4. cannot be calculated with the given information  
दी गई सूचनानुसार ज्ञात नहीं किया जा सकता [Option ID = 2400]

14) If equal weight of 22 carat gold (alloy of 22 parts gold and 2 parts copper by weight) and 24 carat gold (pure gold) are mixed to form an alloy. What will be the weight proportion of copper in the alloy?

यदि 22 कैरेट का सोना (भागनुसार 22 भाग सोना तथा 2 भाग तांबे का मिश्रधातु) तथा 24 कैरेट का सोना (शुद्ध सोना) समान भार में मिलाकर मिश्रधातु बनायी जाती है, तब मिश्रधातु में भागनुसार तांबे का अनुपात क्या होगा?[Question ID = 601][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q014]

1.  $1/2$  [Option ID = 2401]
2.  $1/8$  [Option ID = 2402]
3.  $1/12$  [Option ID = 2403]
4.  $1/24$  [Option ID = 2404]

15) A tight fitting band is wrapped around the Equator. Another circular band whose length is 15 m more lies at a certain height over the first band. A group of human beings attempt to pass under the longer band. Can they walk under it? (Earth's circumference is roughly 40000 km. The height of human beings is between 1 & 2m)

भूमध्य रेखा पर एक कसकर बंधने वाली पट्टी लपेटी गई है एक दूसरी वृत्ताकार पट्टी जिसकी लंबाई पहली पट्टी की अपेक्षा 15 मी. अधिक है, पहली पट्टी से कुछ ऊँचाई पर स्थित है व्यक्तियों का एक समूह लंबी पट्टी के नीचे से निकलने की चेष्टा करता है क्या वे इसके नीचे चल पायेंगे? (पृथ्वी की परिधि लगभग 40000 km है व्यक्तियों की लंबाई 1 से 2 मीटर के बीच है)

[Question ID = 602][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q015]

1. Yes  
हां  
[Option ID = 2405]
2. No  
नहीं  
[Option ID = 2406]
3. Can not be determined  
ज्ञात नहीं किया जा सकता  
[Option ID = 2407]
4. Only those with height less than 1.7 m  
केवल वह ही जो 1.7 मीटर लंबाई से कम वाले व्यक्ति हैं  
[Option ID = 2408]

16) A tells only lies on Monday, Tuesday and Wednesday and speaks only the truth for the rest of the week. B tells only lies on Thursday, Friday and Saturday and speaks only the truth for the rest of the week. If today both of them state that they have lied yesterday, what is it today?

A सोमवार, मंगलवार और बुधवार को केवल झूठ बोलता है तथा अन्य दिनों में केवल सच बोलता है B गुरुवार, शुक्रवार तथा शनिवार को केवल झूठ बोलता है तथा अन्य दिनों में केवल सच बोलता है यदि आज दोनों बताते हैं कि कल दोनों ने झूठ बोला था, तो आज कौन सा दिन है?[Question ID = 603][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q016]

1. Monday  
सोमवार [Option ID = 2409]
2. Thursday  
गुरुवार [Option ID = 2410]
3. Sunday  
रविवार [Option ID = 2411]
4. Tuesday  
मंगलवार [Option ID = 2412]

17) In how many ways can you place  $N$  coins on a board with  $N$  rows and  $N$  columns such that every row and every column contains exactly one coin?

$N$  क्षैतिज पंक्तियों तथा  $N$  ऊर्ध्व पंक्तियों वाले बोर्ड पर  $N$  सिक्कों को कितने प्रकार से रखा जा सकता है ताकि प्रत्येक क्षैतिज पंक्ति व प्रत्येक ऊर्ध्व पंक्ति में मात्र एक ही सिक्का हो?

[Question ID = 604][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q017]

1.  $N$   
[Option ID = 2413]
2.  $N(N-1)(N-2)...2 \times 1$   
[Option ID = 2414]
3.  $N^2$   
[Option ID = 2415]
4.  $N^N$   
[Option ID = 2416]

18) Four small squares of side  $x$  are cut out of a square of side 12 cm to make a tray by folding the edges. What is the value of  $x$  so that the tray has the maximum volume?

12 cm भुजा वाले वर्ग के चारों कोनों से  $x$  भुजा वाले वर्गों को काटकर, तत्पश्चात् किनारों को मोड़कर एक ट्रे बनायी है ट्रे के अधिकतम आयतन के लिए  $x$  का मान बतायें?

[Question ID = 605][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q018]

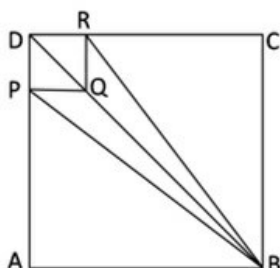
1. 1 cm  
[Option ID = 2417]
2. 2 cm  
[Option ID = 2418]
3. 3 cm  
[Option ID = 2419]
4. 4 cm  
[Option ID = 2420]

19) A buy  $n$  copies of a book at 20% discount. B gets the same book at 30% discount. What is the minimum value of  $n$  for which B can buy one extra copy of the book, spending the same amount as A?

A किसी पुस्तक की  $n$  प्रतियों को 20% छूट पर खरीदता है B को वही पुस्तक 30% छूट पर मिलती है  $n$  का वह न्यूनतम मान ज्ञात कीजिये जिससे कि समान धन खर्च कर B द्वारा खरीदी गई पुस्तकों की संख्या A द्वारा खरीदी गई पुस्तकों की संख्या से एक अधिक हो?[Question ID = 606][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q019]

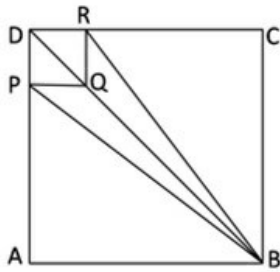
1. 7 [Option ID = 2421]
2. 8 [Option ID = 2422]
3. 6 [Option ID = 2423]
4. This problem cannot be solved unless the marked price of the book is known.  
जब तक कि पुस्तक का अंकित मूल्य अज्ञात है, इस प्रश्न को हल नहीं किया जा सकता [Option ID = 2424]

20) DRQP is a small square of side  $s$  in the corner of a big square ABCD of side  $S$ .



What is the ratio of the area of the quadrilateral PBRQ to that of the square ABCD given  $S/s=3$ ?

भुजा  $s$  वाला छोटा वर्ग DRQP, भुजा  $S$  वाले बड़े वर्ग ABCD के एक कोने में है



यदि  $S/s=3$  है तो चतुर्भुज PBRQ व वर्ग ABCD के क्षेत्रफल का अनुपात क्या है? [Question ID = 607][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q020]

1.  $2/9$  [Option ID = 2425]
2.  $1/6$  [Option ID = 2426]
3.  $1/3$  [Option ID = 2427]
4.  $2/7$  [Option ID = 2428]

Topic: - 701\_PARTB\_CSIR\_FEB22\_SET1

1) The correct order of the electron affinity for one-electron gain of the elements is

तत्वों की एक इलेक्ट्रॉन लब्धि के लिए इलेक्ट्रॉन बन्धुता का सही क्रम है [Question ID = 711][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q021]

1.  $F > Cl > Br$  [Option ID = 2841]
2.  $P > N > As$  [Option ID = 2842]
3.  $S > Se > O$  [Option ID = 2843]
4.  $K > Li > Na$  [Option ID = 2844]

2) Among the following which set of molecular/ionic species all have a planar structure?

निम्नलिखित में से समतली संरचना वाली आणविक/आयनिक स्पीशीज़ का सही सेट है

[Question ID = 712][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q022]

1.  $BrF_3$ ,  $FClO_2$  and  $[XeF_5]^-$   
 $BrF_3$ ,  $FClO_2$  तथा  $[XeF_5]^-$   
 [Option ID = 2845]
2.  $XeO_3$ ,  $[ClF_4]^-$  and  $FClO_2$   
 $XeO_3$ ,  $[ClF_4]^-$  तथा  $FClO_2$   
 [Option ID = 2846]
3.  $[ClF_4]^-$ ,  $BrF_3$  and  $[XeF_5]^-$   
 $[ClF_4]^-$ ,  $BrF_3$  तथा  $[XeF_5]^-$   
 [Option ID = 2847]
4.  $FClO_2$ ,  $[XeF_5]^-$  and  $XeO_3$   
 $FClO_2$ ,  $[XeF_5]^-$  तथा  $XeO_3$   
 [Option ID = 2848]

3) The total number of lone pairs of electrons on all the atoms in cyanogen azide and thiocyanogen respectively, are

सायनोजेन ऐजाइड तथा थायोसायनोजेन के सभी परमाणुओं पर उपस्थित एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्मों की संपूर्ण संख्या हैं [Question ID = 713][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q023]

1. 4 and 6  
 4 तथा 6 [Option ID = 2849]
2. 6 and 6  
 6 तथा 6 [Option ID = 2850]
3. 3 and 4  
 3 तथा 4 [Option ID = 2851]
4. 4 and 4  
 4 तथा 4 [Option ID = 2852]

4) Of the following statements regarding dissociative substitution in an octahedral transition metal complex,

- (a) High steric hindrance between ligands in the metal complex favors fast dissociation of ligand.
- (b) Increased charge on the metal atom/ion of the complex favours the acceptance of electron pair of the entering ligands.
- (c) A pentacoordinated intermediate is observed.
- (d) Nature of the entering ligand significantly influences the reaction.

Which are correct?

एक अष्टफलकीय संकुल धातु संकुल से वियोजनी प्रतिस्थापन के लिए निम्नलिखित में से सही कथन हैं

- धातु संकुल के लिगण्डों के मध्य उच्च त्रिविमी अवरोधन लिगण्ड के शीघ्र वियोजन में सहायक होता है
- संकुल के धातु परमाणु/आयन पर बढ़ा आवेश, प्रवेश कर रहे लिगण्ड के इलेक्ट्रॉन युग्म की स्वीकृति में सहायक होता है
- एक पंच उपसहसंयोजित मध्यवर्ती प्रेरित होता है
- प्रवेश करने वाले लिगण्ड की प्रकृति का अभिक्रिया पर महत्वपूर्ण रूप से प्रभाव पड़ता है

[Question ID = 714][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q024]

- a and d  
a तथा d

[Option ID = 2853]

- a and c  
a तथा c

[Option ID = 2854]

- a, c and d  
a, c तथा d

[Option ID = 2855]

- a, b, c and d  
a, b, c तथा d

[Option ID = 2856]

5) For  $[\text{Hg}_2]^{2+}$ , the bond order and the orbitals involved in bonding are, respectively

$[\text{Hg}_2]^{2+}$  के लिए आबंध क्रम तथा आबंधन में संबद्ध कक्षक हैं, क्रमशः

[Question ID = 715][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q025]

- one; s and s  
एक; s तथा s

[Option ID = 2857]

- two; s and p  
दो; s तथा p

[Option ID = 2858]

- one; p and p  
एक; p तथा p

[Option ID = 2859]

- three; s and d  
तीन; s तथा d

[Option ID = 2860]

6) Consider an octahedral complex  $\text{Ma}_2\text{b}_2\text{cd}$ , where a, b, c, and d are monodentate ligands. The number of enantiomeric pairs for the complex is

अष्टफलकीय संकुल  $\text{Ma}_2\text{b}_2\text{cd}$  जहां a, b, c, तथा d एक दंतु लिगण्ड हैं, पर विचार कीजिए संकुल के ऐनेन्टिओमेरिक युग्मों की संख्या है [Question ID = 716][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q026]

- one  
एक [Option ID = 2861]

- two  
दो [Option ID = 2862]

- three  
तीन [Option ID = 2863]

- four  
चार [Option ID = 2864]

7) The effective magnetic moment (in BM) for a lanthanide  $f^{10}$  ion is approximately

एक लैन्थेनाइड  $f^{10}$  आयन का प्रभावी चुंबकीय आघूर्ण (BM में) लगभग [Question ID = 717][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q027]

- 10.6  
10.6 है [Option ID = 2865]

- 9.92  
9.92 है [Option ID = 2866]

- 9.59  
9.59 है [Option ID = 2867]

- 7.94  
7.94 है [Option ID = 2868]

8) Consider following statement(s) in the context of NO and CO ligands

- In the bent mode, NO donates three electrons to the metal center.
- In IR spectrum, the  $\nu_{\text{NO}}$  for the bent nitrosyl ligand typically lies between 1525 and 1690  $\text{cm}^{-1}$ .
- The HOMO of NO and CO are  $\pi^*$  and  $\sigma$  orbitals, respectively.

NO तथा CO लिगण्डों के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए

- बंक्ति मोड में NO धातु केन्द्र को तीन इलेक्ट्रॉन देती है।
- बंक्ति नाइट्रोसिल लिगण्ड के IR स्पेक्ट्रम में  $\nu_{NO}$  की 1525 तथा 1690  $\text{cm}^{-1}$  के मध्य अभिलक्षकीय अवस्थिति होती है।
- NO तथा CO के HOMO क्रमशः  $\pi^*$  तथा  $\sigma$  कक्षक है।

सही कथन है/हैं

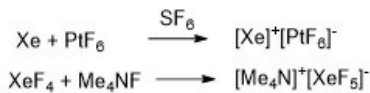
[Question ID = 718][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q028]

- A only  
केवल A [Option ID = 2869]
- B and C  
B तथा C [Option ID = 2870]
- A and C  
A तथा C [Option ID = 2871]
- A and B  
A तथा B [Option ID = 2872]

9) Identify the correct statement for the two reactions given below



नीचे दी हुई दो अभिक्रियाओं के लिए सही कथन को पहचानिए।

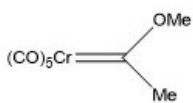


[Question ID = 719][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q029]

- Xe and  $\text{XeF}_4$  both act as acids.  
Xe तथा  $\text{XeF}_4$  दोनों ही अम्ल की तरह कार्य करते हैं [Option ID = 2873]
- Xe and  $\text{XeF}_4$  both act as bases.  
Xe तथा  $\text{XeF}_4$  दोनों ही क्षार की तरह कार्य करते हैं [Option ID = 2874]
- Xe acts as an acid and  $\text{XeF}_4$  acts as a base.  
Xe एक अम्ल की तरह तथा  $\text{XeF}_4$  एक क्षार की तरह कार्य करता है [Option ID = 2875]
- Xe acts as a base and  $\text{XeF}_4$  acts as an acid.  
Xe एक क्षार की तरह तथा  $\text{XeF}_4$  एक अम्ल की तरह कार्य करता है [Option ID = 2876]

10)

Consider the following statement(s) in the context of organometallic complex (X):

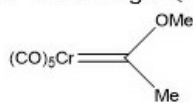


X

- The carbene ligand donates two electrons to the metal and accepts  $d$  electrons to make a  $\pi$ -bond
- The C (carbene) is nucleophilic
- Rotation around the  $\text{Cr}=\text{C}(\text{OMe})\text{Me}$  double bond has low barrier ( $< 10$  kcal/mol)

Correct statement(s) is/are:

कार्ब-धात्विक संकुल (X) के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए



X

- कार्बोन लिगण्ड दो इलेक्ट्रॉन धातु को प्रदान करता है और  $\pi$ -आबंध बनाने के लिए  $d$ -इलेक्ट्रॉनों को स्वीकार करता है।
- C (कार्बोन) नाभिक स्नेही है।
- $\text{Cr}=\text{C}(\text{OMe})\text{Me}$  द्विआबंध के चारों ओर घूर्णन के लिए अवरोध न्यून होता है ( $< 10$  kcal/mol)

सही कथन है/हैं



[Question ID = 720][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q030]

1. A and B  
A तथा B [Option ID = 2877]
2. A only  
केवल A [Option ID = 2878]
3. A and C  
a तथा c [Option ID = 2879]
4. B and C  
B तथा C [Option ID = 2880]

11) The penetrating power (R) and ionizing power (I) of  $\alpha$ ,  $\beta$ , and  $\gamma$  rays follow the ordering

$\alpha$ ,  $\beta$ , तथा  $\gamma$  किरणों की बेधन शक्ति (R) तथा आयनित करने की शक्ति (I) जिस क्रम का अनुसरण करती है, वह है

[Question ID = 721][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q031]

1.  $R_\beta > R_\gamma > R_\alpha$  and  $I_\beta > I_\gamma > I_\alpha$   
 $R_\beta > R_\gamma > R_\alpha$  तथा  $I_\beta > I_\gamma > I_\alpha$   
[Option ID = 2881]
2.  $R_\gamma > R_\beta > R_\alpha$  and  $I_\beta > I_\gamma > I_\alpha$   
 $R_\gamma > R_\beta > R_\alpha$  तथा  $I_\beta > I_\gamma > I_\alpha$   
[Option ID = 2882]
3.  $R_\beta > R_\alpha > R_\gamma$  and  $I_\alpha > I_\beta > I_\gamma$   
 $R_\beta > R_\alpha > R_\gamma$  तथा  $I_\alpha > I_\beta > I_\gamma$   
[Option ID = 2883]
4.  $R_\gamma > R_\beta > R_\alpha$  and  $I_\alpha > I_\beta > I_\gamma$   
 $R_\gamma > R_\beta > R_\alpha$  तथा  $I_\alpha > I_\beta > I_\gamma$   
[Option ID = 2884]

12) For the ligand-to-metal charge-transfer (LMCT) transitions in the oxo-anions given below, the wavelength of the transitions are in the order

दिये गये ऑक्सीऑन ऋणायनों में लिगण्ड से धातु को आवेश स्थानांतरण संक्रमण (LMCT) के लिए तरंगदैर्घ्य का सही क्रम है [Question ID = 722][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q032]

1.  $\text{VO}_4^{3-} < \text{CrO}_4^{2-} < \text{MnO}_4^-$  and  $\text{WO}_4^{2-} < \text{MoO}_4^{2-} < \text{CrO}_4^{2-}$   
 $\text{VO}_4^{3-} < \text{CrO}_4^{2-} < \text{MnO}_4^-$  तथा  $\text{WO}_4^{2-} < \text{MoO}_4^{2-} < \text{CrO}_4^{2-}$   
[Option ID = 2885]
2.  $\text{VO}_4^{3-} < \text{CrO}_4^{2-} < \text{MnO}_4^-$  and  $\text{WO}_4^{2-} > \text{MoO}_4^{2-} > \text{CrO}_4^{2-}$   
 $\text{VO}_4^{3-} < \text{CrO}_4^{2-} < \text{MnO}_4^-$  तथा  $\text{WO}_4^{2-} > \text{MoO}_4^{2-} > \text{CrO}_4^{2-}$   
[Option ID = 2886]
3.  $\text{VO}_4^{3-} > \text{CrO}_4^{2-} > \text{MnO}_4^-$  and  $\text{WO}_4^{2-} < \text{MoO}_4^{2-} < \text{CrO}_4^{2-}$   
 $\text{VO}_4^{3-} > \text{CrO}_4^{2-} > \text{MnO}_4^-$  तथा  $\text{WO}_4^{2-} < \text{MoO}_4^{2-} < \text{CrO}_4^{2-}$   
[Option ID = 2887]
4.  $\text{VO}_4^{3-} > \text{CrO}_4^{2-} > \text{MnO}_4^-$  and  $\text{WO}_4^{2-} > \text{MoO}_4^{2-} > \text{CrO}_4^{2-}$   
 $\text{VO}_4^{3-} > \text{CrO}_4^{2-} > \text{MnO}_4^-$  तथा  $\text{WO}_4^{2-} > \text{MoO}_4^{2-} > \text{CrO}_4^{2-}$   
[Option ID = 2888]

13) Match the items of Column I with the applications given in Column II

Column I		Column II	
a.	Zeolite	i.	Solar cell
b.	Indium tin oxide	ii.	CO <sub>2</sub> capture
c.	LiCoO <sub>2</sub>	iii.	Fuel cell
d.	Pt alloy	iv.	Battery

कॉलम I के मदों का मिलान कॉलम II के मदों से कीजिए।

कॉलम I		कॉलम II	
a.	जियोलाइट	i.	सोलर सेल

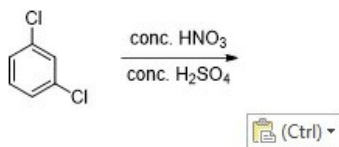
b.	इंडियम-टिन ऑक्साइड	ii.	CO <sub>2</sub> प्रग्रहण
c.	LiCoO <sub>2</sub>	iii.	ईंधन सेल
d.	Pt-मिश्रतु	iv.	बैटरी

सही मिलान है

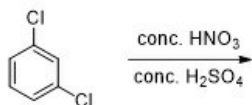
[Question ID = 723][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q033]

1. a-iii; b-iv; c-i; d-ii [Option ID = 2889]
2. a-i; b-iii; c-ii; d-iv [Option ID = 2890]
3. a-ii; b-i; c-iv; d-iii [Option ID = 2891]
4. a-iv; b-ii; c-iii; d-i [Option ID = 2892]

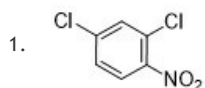
14) The major product formed in the following reaction is



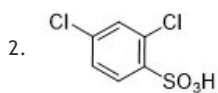
निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



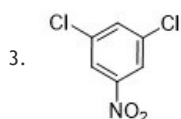
[Question ID = 724][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q034]



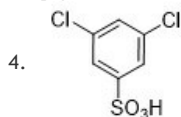
[Option ID = 2893]



[Option ID = 2894]

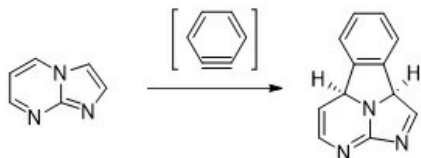


[Option ID = 2895]



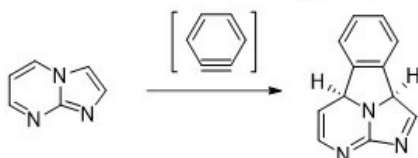
[Option ID = 2896]

15) The following transformation



is an example of

निम्नलिखित रूपांतरण एक उदाहरण है



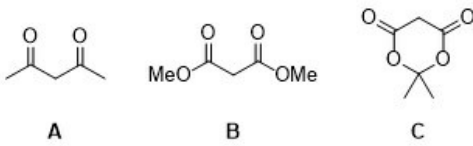
[Question ID = 725][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q035]

1. [3π+2π] cycloaddition

[3π+2π] साइक्लोसंकलन का [Option ID = 2897]

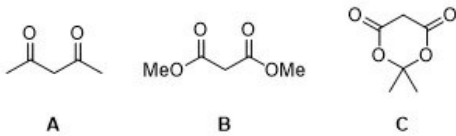
- [6π+2π] cycloaddition  
[6π+2π] साइक्लोसंकलन का [Option ID = 2898]
- [8π+2π] cycloaddition  
[8π+2π] साइक्लोसंकलन का [Option ID = 2899]
- [8π+4π] cycloaddition  
[8π+4π] साइक्लोसंकलन का [Option ID = 2900]

16) The pK<sub>a</sub> values for the following compounds



are in the order

निम्नलिखित यौगिकों के लिए pK<sub>a</sub> मानों का सही क्रम है

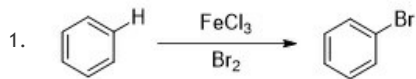


[Question ID = 726][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q036]

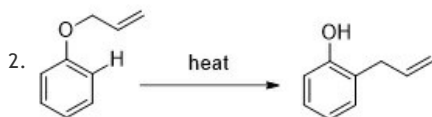
- B > C > A [Option ID = 2901]
- A > B > C [Option ID = 2902]
- C > B > A [Option ID = 2903]
- B > A > C [Option ID = 2904]

17) The reaction that is expected to show a primary kinetic isotope effect for the indicated H-atom (C-H) is

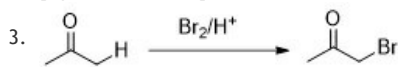
चिह्नित H-परमाणु (C-H) के लिए प्रत्याशित अभिक्रिया जो प्राथमिक गतिज समस्थानिक प्रभाव को दर्शाती है, वह है [Question ID = 727][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q037]



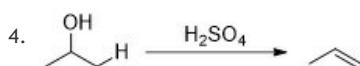
[Option ID = 2905]



[Option ID = 2906]

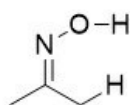


[Option ID = 2907]

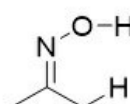


[Option ID = 2908]

18) The molecular orbital involved in the interaction of the oxime shown below, with a base is



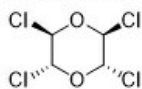
निम्नलिखित ऑक्साइम का आण्विक कक्षक जो क्षार के साथ अन्योन्यक्रिया में सम्मिलित होता है, वह है



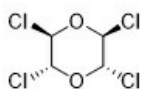
[Question ID = 728][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q038]

1.  $\sigma$  of O-H  
O-H का  $\sigma$  [Option ID = 2909]
2.  $\sigma$  of C-H  
C-H का  $\sigma$  [Option ID = 2910]
3.  $\sigma$  of O-H  
O-H का  $\sigma$  [Option ID = 2911]
4.  $\sigma$  of C-H  
C-H का  $\sigma$  [Option ID = 2912]

19) The structure that corresponds to the most stable conformation of the following compound is



संरचना जो निम्नलिखित यौगिक के सर्वाधिक स्थिर संरूपण से मेल खाती है, वह है

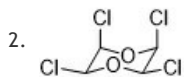


।

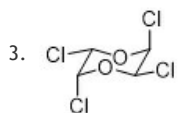
[Question ID = 729][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q039]



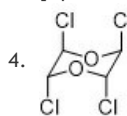
[Option ID = 2913]



[Option ID = 2914]

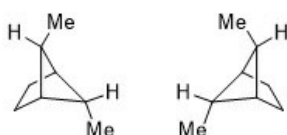


[Option ID = 2915]

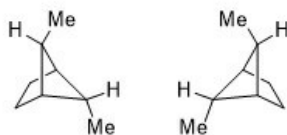


[Option ID = 2916]

20) The correct relationship between the following structures is that they are



निम्नलिखित संरचनाओं के मध्य सही संबंध है, कि वे



[Question ID = 730][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q040]

1. identical  
समान हैं [Option ID = 2917]
2. enantiomers  
ऐनैन्टिओमर हैं [Option ID = 2918]
3. diastereomers  
अप्रतिबिम्बी त्रिविम समावयव हैं [Option ID = 2919]
4. constitutional isomers  
संघटनावृत्तक समावयव हैं [Option ID = 2920]

21) The major product formed in the following reaction

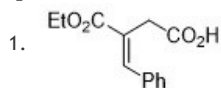


निम्नलिखित अभिक्रिया

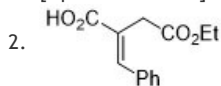


में विरचित मुख्य उत्पाद है

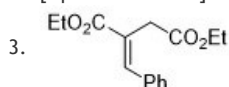
[Question ID = 731][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q041]



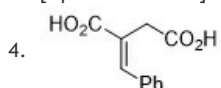
[Option ID = 2921]



[Option ID = 2922]



[Option ID = 2923]

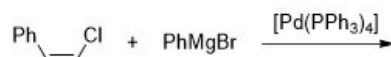


[Option ID = 2924]

22) The major product formed in the following reaction

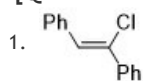


निम्नलिखित अभिक्रिया

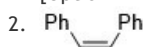


में विरचित मुख्य उत्पाद है

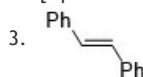
[Question ID = 732][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q042]



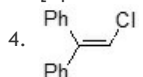
[Option ID = 2925]



[Option ID = 2926]






[Option ID = 2927]



[Option ID = 2928]

23) The correct match for the Bond Dissociation Energies (BDE) of the C-H bonds of compounds in Column I, with the values in Column II is (As an example, the BDE for Me-H is 105.0 kcal/mol)

	Column I		Column II BDE (kcal/mol)
a.		i.	110.9
b.		ii.	71.1
c.		iii.	132.0

d.	HC≡C-H	iv.	90.6
----	--------	-----	------

कॉलम I में दिए यौगिकों के C-H आबंधों का कॉलम II में दी हुई आबंध वियोजन ऊर्जाओं (BDE) के मानों के साथ सही मिलान है (उदाहरण: Me-H के लिए BDE 105.0 kcal/mol है)

	कॉलम I		कॉलम II BDE (kcal/mol)
a.		i.	110.9
b.		ii.	71.1
c.		iii.	132.0
d.	HC≡C-H	iv.	90.6

[Question ID = 733][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q043]

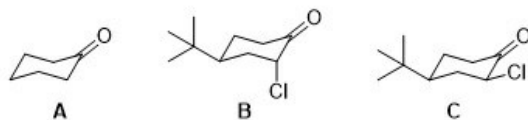
1. a - iii; b - iv; c - i; d - ii [Option ID = 2929]
2. a - i; b - iii; c - ii; d - iv [Option ID = 2930]
3. a - iii; b - i; c - iv; d - ii [Option ID = 2931]
4. a - iv; b - i; c - ii; d - iii [Option ID = 2932]

24) The ozonolysis of a hydrocarbon in the presence of water produced pentanoic acid and carbonic acid. The hydrocarbon is

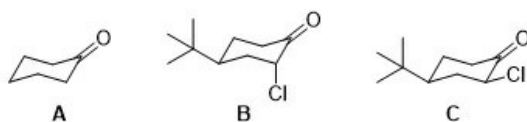
एक हाइड्रोकार्बन का जल की उपस्थिति में ओजोन अपघटन पेन्टेनोइक अम्ल तथा कार्बोनिक अम्ल देता है हाइड्रोकार्बन है [Question ID = 734][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q044]

1. 1-hexene  
1-हेक्सीन [Option ID = 2933]
2. 1-hexyne  
1-हेक्सायन [Option ID = 2934]
3. 5-decene  
5-डेसेन [Option ID = 2935]
4. 5-decyne  
5-डेसायन [Option ID = 2936]

25) The correct order of C=O stretching frequency in IR spectrum for the following compounds is



निम्नलिखित यौगिकों



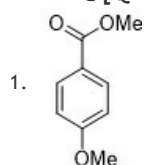
के लिए IR स्पेक्ट्रम में C=O की तनन आवृत्ति का सही क्रम है

[Question ID = 735][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q045]

1. A > C > B [Option ID = 2937]
2. B > C > A [Option ID = 2938]
3. C > B > A [Option ID = 2939]
4. B > A > C [Option ID = 2940]

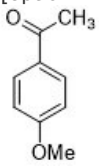
26) Which of the following compound has the <sup>1</sup>H NMR Spectrum <sup>1</sup>H NMR: δ 2.4 (s, 3H), 3.9 (s, 3H), 7.25 (d, J = 7 Hz, 2H), 7.95 (d, J = 7 Hz, 2H) ppm

निम्नलिखित <sup>1</sup>H NMR आंकड़े, <sup>1</sup>H NMR: δ 2.4 (s, 3H), 3.9 (s, 3H), 7.25 (d, J = 7 Hz, 2H), 7.95 (d, J = 7 Hz, 2H) ppm दर्शाने वाला यौगिक है [Question ID = 736][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q046]



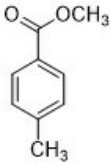
[Option ID = 2941]

2.



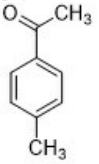
[Option ID = 2942]

3.



[Option ID = 2943]

4.



[Option ID = 2944]

27) The combination of two reflections,  $\sigma_v', \sigma_v''$ , about an intersecting mirror plane is equivalent to

प्रतिच्छेदी दर्पण तल पर परावर्तन प्रचालनों  $\sigma_v', \sigma_v''$  का संयोजन जिसके तुल्य है, वह है

[Question ID = 737][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q047]

1.  $S_n$

[Option ID = 2945]

2.  $C_n$

[Option ID = 2946]

3.  $\sigma_h$

[Option ID = 2947]

4.  $i$

[Option ID = 2948]

28) For a micro-canonical system, the correct probability distribution function for energy is given by

एक माइक्रो कैनॉनिकल निकाय के लिए, ऊर्जा की सही प्रायिकता वितरण फलन को देता है [Question ID = 738][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q048]

1. Exponential distribution function

चरघातांकी वितरण फलन [Option ID = 2949]

2. Gaussian distribution function

गाउसीय वितरण फलन [Option ID = 2950]

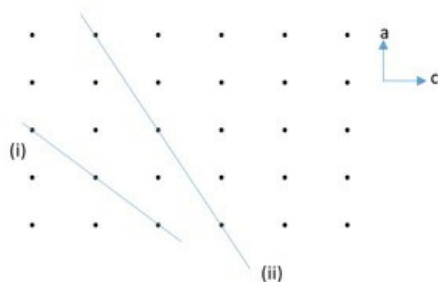
3. Poisson distribution function

प्लासों वितरण फलन [Option ID = 2951]

4. Uniform distribution function

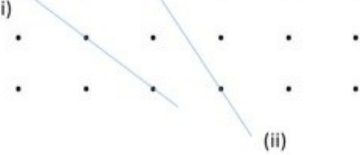
एकसमान वितरण फलन [Option ID = 2952]

29) The Miller indices of the planes parallel to the  $b$  axis and intersecting the  $a$  and  $c$  axis, as shown in the figure, are



$b$  अक्ष के समानांतर तथा  $a$  तथा  $c$  अक्षों को चित्र के अनुसार प्रतिच्छेद करने वाले तलों के मिलर सूचकांक हैं





[Question ID = 739][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q049]

- (i) 101, (ii) 102 [Option ID = 2953]
- (i) 102, (ii) 101 [Option ID = 2954]
- (i) 100, (ii) 101 [Option ID = 2955]
- (i) 100, (ii) 102 [Option ID = 2956]

30) The volume of nitrogen gas adsorbed at STP to form a monolayer on a porous solid surface is  $22.4 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$ . If the area occupied by one nitrogen gas molecule is  $16.2 \text{ \AA}^2$ , then the surface area (in  $\text{cm}^2 \text{ g}^{-1}$ ) of the solid is close to:

एक संरक्षित ठोस सतह पर अधिशोषित हो कर एकाणुक परत बनाने के लिए नाइट्रोजन गैस का STP पर आवश्यक आयतन  $22.4 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$  है नाइट्रोजन गैस का एक अणु यदि  $16.2 \text{ \AA}^2$  क्षेत्र को घटाता हो तो ठोस की सतह का क्षेत्रफल ( $\text{cm}^2 \text{ g}^{-1}$  में) जिसके निकटम है, वह है

[Question ID = 740][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q050]

- $1.2 \times 10^7$   
[Option ID = 2957]
- $9.8 \times 10^5$   
[Option ID = 2958]
- $1.2 \times 10^5$   
[Option ID = 2959]
- $9.8 \times 10^8$   
[Option ID = 2960]

31) The amount of  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  (molecular weight 261.32 amu) required to be added to 500 g of a  $0.11 \text{ mol kg}^{-1}$  solution of  $\text{KNO}_3$  in order to raise its ionic strength to 1.00 is approximately:

$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  का मोलर संघति 261.32 है  $\text{KNO}_3$  के  $0.11 \text{ mol kg}^{-1}$  विलयन की आयनिक सामर्थ्य को 1.00 तक बढ़ाने के लिए, इसके 500 g में मिलाए जाने वाले  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  की आवश्यक मात्रा लगभग [Question ID = 741][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q051]

- 38.8 g  
38.8 g है [Option ID = 2961]
- 19.4 g  
19.4 g है [Option ID = 2962]
- 76.2 g  
76.2 g है [Option ID = 2963]
- 126.5 g  
126.5 g है [Option ID = 2964]

32) The commutator,  $[\hat{x}, \hat{p}_x^2]$  is equivalent to

कम्यूटेटर  $[\hat{x}, \hat{p}_x^2]$  का समतुल्य है

[Question ID = 742][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q052]

- $-2i\hbar\hat{p}_x$   
[Option ID = 2965]
- $2i\hbar\hat{p}_x$   
[Option ID = 2966]
- $-i\hbar\hat{p}_x$   
[Option ID = 2967]
- $i\hbar\hat{p}_x$   
[Option ID = 2968]

33) The number of micro states corresponding to the atomic term symbol  $^4F$  is

परमाण्विक पद प्रतीक  $^4F$  से संगत माइक्रोस्टेट की संख्या है [Question ID = 743][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q053]

- 7 [Option ID = 2969]
- 12 [Option ID = 2970]
- 28 [Option ID = 2971]
- 42 [Option ID = 2972]

34) When yellow phosphorous is converted to red phosphorous, the entropy and volume of the system do not change. The order of this phase transition is most likely to be

पीले फ़ॉस्फ़ोरस लाल फ़ॉस्फ़ोरस में परिवर्तित होने पर निकाय की एंट्रॉपी और आयतन में परिवर्तन नहीं होता है प्रावस्था संक्रमण की सर्वाधिक संभावित कोटि



है [Question ID = 744][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q054]

1. 3 [Option ID = 2973]
2. 2 [Option ID = 2974]
3. 1 [Option ID = 2975]
4. 0 [Option ID = 2976]

35) When three of the phases of a two component system are simultaneously in equilibrium the number of degrees of freedom is

द्विघटक निकाय की तीन प्रावस्थायें एक साथ साम्य अवस्था में हों, तो इसकी स्वतंत्रता कोटि की संख्या है [Question ID = 745][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q055]

1. 0 [Option ID = 2977]
2. 1 [Option ID = 2978]
3. 2 [Option ID = 2979]
4. 3 [Option ID = 2980]

36) The hypothetical NMR spectrum of  $^1\text{H}$  in  $^1\text{H} - \text{C} - ^2\text{H}$  would consist of (spin of the  $^2\text{H}$  is 1) a

$^2\text{H}$  की स्पिन 1 है  $^1\text{H} - \text{C} - ^2\text{H}$  के परिकल्पित  $^1\text{H}$  NMR स्पेक्ट्रम में प्रदर्शित होगा [Question ID = 746][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q056]

1. Singlet  
एकक [Option ID = 2981]
2. Doublet of 1:1 ratio  
1:1 अनुपात का द्विक [Option ID = 2982]
3. Triplet of 1:1:1 ratio  
1:1:1 अनुपात का त्रिक [Option ID = 2983]
4. Triplet of 1:2:1 ratio  
1:2:1 अनुपात का त्रिक [Option ID = 2984]

37) The total  $\pi$ -electron density on the four carbon atoms of trans butadiene are in the ratio

trans ब्यूटाडाईन के चारों कार्बन परमाणुओं पर कुल  $\pi$ -इलेक्ट्रॉन आवेश एक दूसरे से जिस अनुपात में है, वह है

[Question ID = 747][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q057]

1. 1 : 1 : 1 : 1  
[Option ID = 2985]
2. 1 : 2 : 2 : 1  
[Option ID = 2986]
3. 1 :  $\sqrt{2}$  :  $\sqrt{2}$  : 1  
[Option ID = 2987]
4. 1 : 3 : 3 : 1  
[Option ID = 2988]

38) The reactive cross section is expected to be the largest for the reaction

अभिक्रिया जिसके लिए अभिक्रियाशील अनुप्रस्थ परिच्छेद सर्वाधिक प्रत्याशित है, वह है [Question ID = 748][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q058]

1.  $\text{Li} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{LiCl} + \text{Cl}$  [Option ID = 2989]
2.  $\text{Na} + \text{Cl}_2$  [Option ID = 2990]
3.  $\text{K} + \text{Cl}_2$  [Option ID = 2991]
4.  $\text{Rb} + \text{Cl}_2$  [Option ID = 2992]

39) The rate of decomposition of a gas is  $10 \text{ mM s}^{-1}$  when 10 % is reacted and it is  $5 \text{ mM s}^{-1}$  when 40 % is reacted. The order of the reaction is:

जब एक गैस 10 % अभिक्रिया कर लेती है, तब उसकी अपघटन दर  $10 \text{ mM s}^{-1}$  होती है, और दर  $5 \text{ mM s}^{-1}$  हो जाती है जब 40 % अभिक्रिया कर लेती है अभिक्रिया की कोटि है

[Question ID = 749][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q059]

1. 2  
[Option ID = 2993]
2. 1.71  
[Option ID = 2994]
3. 0  
[Option ID = 2995]
4. 2.15  
[Option ID = 2996]

40) For a person weighing 70 kg the minimal volume (in mL) of a fatal dose of a compound with  $\text{LD}_{50} = 80 \text{ mg.kg}^{-1}$ , and density =  $1.45 \text{ g.mL}^{-1}$  is

70 kg वजन के मनुष्य के लिए एक यौगिक की घातक मात्रा का अतिसूक्ष्म आयतन (mL में) है ( $LD_{50} = 80 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ , यौगिक का घनत्व =  $1.45 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ )

[Question ID = 750][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q060]

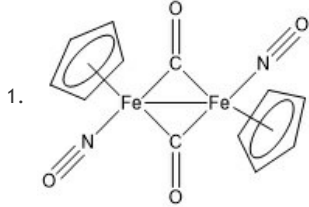
1. 5.6 [Option ID = 2997]
2. 3.9 [Option ID = 2998]
3. 0.8 [Option ID = 2999]
4. 0.4 [Option ID = 3000]

Topic:- 701\_PARTC\_CSIR\_FEB22\_SET1

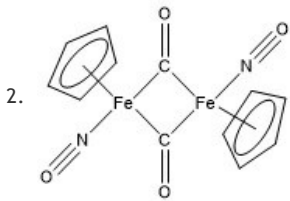
1) Identify the thermodynamically stable structure of  $[(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)\text{Fe}(\mu_2\text{-CO})(\text{NO})]_2$

$[(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)\text{Fe}(\mu_2\text{-CO})(\text{NO})]_2$  की उष्मा गतिकत: सही संरचना पहचानिए

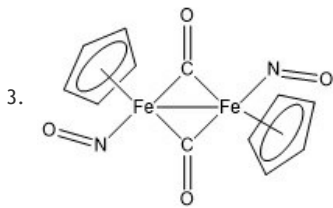
[Question ID = 751][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q061]



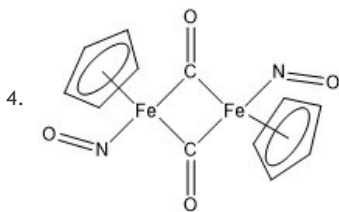
[Option ID = 3001]



[Option ID = 3002]

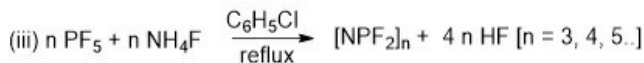
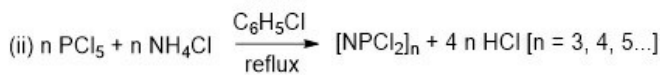
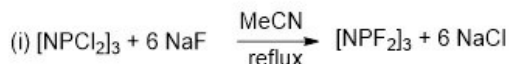


[Option ID = 3003]

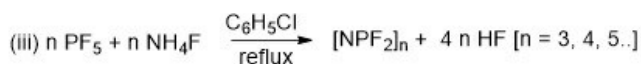
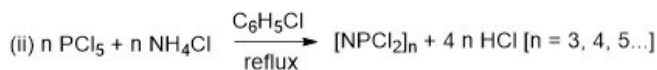
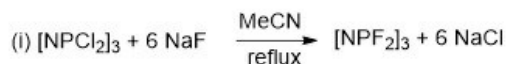


[Option ID = 3004]

2) Which of the following reaction(s) do(es) NOT occur



निम्नलिखित अभिक्रिया(यें) में से कौन-सा नहीं होता है/हैं



[Question ID = 752][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q062]

- (i) and (iii)  
(i) तथा (iii) [Option ID = 3005]
- (i) and (ii)  
(i) तथा (ii) [Option ID = 3006]
- (i) only  
केवल (i) [Option ID = 3007]
- (iii) only  
केवल (iii) [Option ID = 3008]

3) Consider the following statements for the self-exchange electron transfer reaction in  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+/3+}$

- $\sigma^*$  orbitals are only involved in electron transfer
- It involves large inner-sphere reorganization energy
- It involves no change in M-L bond lengths
- Rate of self-exchange electron transfer is fast

The correct statements are

$[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+/3+}$  की स्वयं विनिमय इलेक्ट्रॉन स्थानांतरण अभिक्रिया के लिए निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए

- इलेक्ट्रॉन स्थानांतरण में केवल  $\sigma^*$  कक्षक सम्मिलित होते हैं
- इसमें आंतर क्षेत्र पुनःनिर्माण ऊर्जा विशाल होती है
- इसमें M-L आबंध लंबाईओं में परिवर्तन नहीं होता है
- स्वयं विनिमय इलेक्ट्रॉन स्थानांतर की दर तीव्र होती है

सही कथन हैं

[Question ID = 753][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q063]

- a, b and d  
a, b तथा d  
[Option ID = 3009]
- a and b  
a तथा b  
[Option ID = 3010]
- a and c  
a तथा c  
[Option ID = 3011]
- b and d  
b तथा d  
[Option ID = 3012]

4) The type of molecular orbitals in the allyl ligand ( $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2^-$ ) that are used for  $\sigma$ -donation and  $\pi$ -back donation with metal  $d$ -orbitals, respectively are

धातु के  $d$ - कक्षकों से इलेक्ट्रॉनों का  $\sigma$ - दान तथा  $\pi$ - पश्य दान करने वाले ऐलिल लिगण्ड ( $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2^-$ ) के आणविक कक्षकों के प्रकार, क्रमशः हैं

[Question ID = 754][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q064]

- 2 $\pi$  and 3 $\pi$   
2 $\pi$  तथा 3 $\pi$   
[Option ID = 3013]
- 1 $\pi$  and 3 $\pi$   
1 $\pi$  तथा 3 $\pi$   
[Option ID = 3014]
- 3 $\pi$  and 2 $\pi$   
3 $\pi$  तथा 2 $\pi$   
[Option ID = 3015]
- 1 $\pi$  and 2 $\pi$   
1 $\pi$  तथा 2 $\pi$   
[Option ID = 3016]

5) Consider following terms. Identify those which are relevant to d.c. polarography

- Thermal current
- Supporting electrolyte
- Depolarization
- Gelatin

Correct answer is

निम्नलिखित वाक्य खंडों पर विचार कीजिए जो d.c. पोलेग्राफी के लिए प्रासंगिक हैं उनको पहचानिए

- A. तापीय धारा
- B. अवलंब विद्युत अपघटय
- C. विद्युतवण
- D. जिलेटिन

सही उत्तर है

[Question ID = 755][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q065]

1. A, B, and C  
A, B, तथा C

[Option ID = 3017]

2. A, B and D  
A, B तथा D

[Option ID = 3018]

3. B, C and D  
B, C तथा D

[Option ID = 3019]

4. C and D only  
केवल C तथा D

[Option ID = 3020]

6) Match the iron and copper proteins with biological function in the table below:

	Iron protein		Copper protein		Biological function
A	Hemerythrin	i	Azurin	X	Oxygenase
B	Cytochrome P450	ii	Hemocyanin	Y	Electron transfer
C	Rieske protein	iii	Tyrosinase	Z	O <sub>2</sub> transport

The correct matches are

आयरन तथा कॉपर प्रोटीनों का मिलान उनके एक जैसे जैव कार्य से कीजिए

	आयरन प्रोटीन		कॉपर प्रोटीन		जैव कार्य
A	हीमरिथ्रिन	i	ऐजुराइन	X	ऑक्सीजनेस
B	साइटोक्रोम P450	ii	हीमोसाइनिन	Y	इलेक्ट्रॉन स्थानांतर
C	रीजके प्रोटीन	iii	टाइरोसिनेस	Z	O <sub>2</sub> आर्यमन

सही मिलान है

[Question ID = 756][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q066]

1. A-ii-Z, B-iii-X, C-i-Y

[Option ID = 3021]

2. A-ii-Z, B-i-X, C-iii-Y

[Option ID = 3022]

3. A-iii-Y, B-i-Z, C-ii-X

[Option ID = 3023]

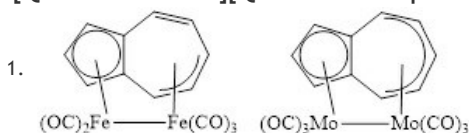
4. A-i-Y, B-iii-Z, C-ii-X

[Option ID = 3024]

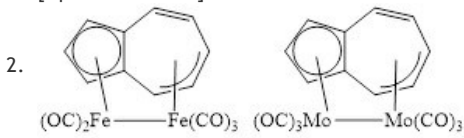
7) The set of structures showing the correct hapticity of azulene on the basis of the 18 e<sup>-</sup> rule, is

18 e<sup>-</sup> नियम के आधार पर संरचनाओं का सेट जिसमें ऐजुलीन की हेप्टसिटी सही प्रदर्शित है, वह है

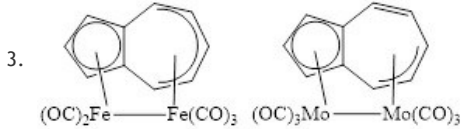
[Question ID = 757][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q067]



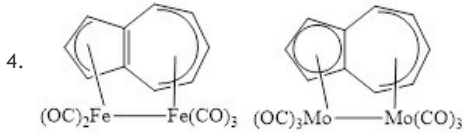
[Option ID = 3025]



[Option ID = 3026]



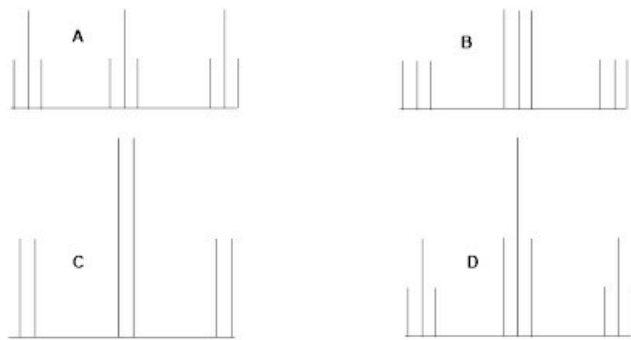
[Option ID = 3027]



[Option ID = 3028]

8) Which of the patterns (A, B, C or D) fits best with the  $^{13}C$  NMR spectrum of  $TiCl_3(CDH_2)$  [Given:  $^1J(C-H) > ^1J(C-D)$ ]

कौन सा पैटर्न (A, B, C or D)  $TiCl_3(CDH_2)$  के  $^{13}C$  NMR स्पेक्ट्रम के साथ सबसे सटीक बैठता है ? [दिया है  $^1J(C-H) > ^1J(C-D)$ ]



[Question ID = 758][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q068]

1. A

[Option ID = 3029]

2. B

[Option ID = 3030]

3. C

[Option ID = 3031]

4. D

[Option ID = 3032]

9) The number of CO bands for isomers from sets (i) and (ii) in their IR spectra

Set (i): Trigonal bipyramidal isomers, axial- $Fe(CO)_4L$  (A) and equatorial- $Fe(CO)_4L$  (B)

Set (ii): Octahedral isomers, *fac*- $Mo(CO)_3L_3$  (C) and *mer*- $Mo(CO)_3L_3$  (D)

are

सेटों (i) तथा (ii) में दिए गए समावयवों के IR स्पेक्ट्रमों में CO बैंडों की संख्या है

सेट (i) : त्रिसमनताक्ष द्विपिर्मिडी समावयव, *axial*- $Fe(CO)_4L$  (A) तथा *equatorial*- $Fe(CO)_4L$  (B)

सेट (ii): अष्टफलकीय समावयव, *fac*- $Mo(CO)_3L_3$  (C) तथा *mer*- $Mo(CO)_3L_3$  (D)

[Question ID = 759][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q069]

1. A, 4 and B, 3; C, 3 and D, 2

A, 4 तथा B, 3; C, 3 तथा D, 2

[Option ID = 3033]

2. A, 4 and B, 3; C, 2 and D, 3

A, 4 तथा B, 3; C, 2 तथा D, 3

[Option ID = 3034]

3. A, 3 and B, 4; C, 3 and D, 2

A, 3 तथा B, 4; C, 3 तथा D, 2

[Option ID = 3035]

4. A, 3 and B, 4; C, 2 and D, 3

A, 3 तथा B, 4; C, 2 तथा D, 3

[Option ID = 3036]

10) In 3-iron ferredoxins, the number of sulfide bridges and cysteinyl ligands, respectively, are:

3-आयरन फेरीडॉक्सीन में सल्फाइड सेतुओं तथा सिस्टीनिल लिगण्ड की संख्यायें क्रमशः हैं [Question ID = 760][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q070]

1. 3, 3 [Option ID = 3037]
2. 4, 3 [Option ID = 3038]
3. 3, 4 [Option ID = 3039]
4. 4, 4 [Option ID = 3040]

11) The absorption spectrum of  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  in water shows two bands around 475 and 365 nm. The ground term and the spin-allowed transitions, respectively, are

$[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  का जल में अवशोषण स्पेक्ट्रम दो बैंड 475 तथा 365 nm के आसपास दर्शाता है ग्राउन्ड टर्म तथा स्पिन अनुमत संक्रमण क्रमशः हैं

[Question ID = 761][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q071]

1.  ${}^4\text{F}; {}^4\text{T}_{1g}(\text{F}) \rightarrow {}^4\text{T}_{2g}$  and  ${}^4\text{T}_{1g} \rightarrow {}^4\text{A}_{2g}$

[Option ID = 3041]

2.  ${}^4\text{F}; {}^4\text{A}_{2g} \rightarrow {}^4\text{T}_{2g}$  and  ${}^4\text{A}_{2g} \rightarrow {}^4\text{T}_{1g}(\text{F})$

[Option ID = 3042]

3.  ${}^2\text{G}; {}^2\text{E}_g \rightarrow {}^2\text{T}_{1g}$  and  ${}^2\text{E}_g \rightarrow {}^2\text{T}_{2g}$

[Option ID = 3043]

4.  ${}^2\text{F}; {}^2\text{A}_{2g} \rightarrow {}^2\text{T}_{2g}$  and  ${}^2\text{A}_{2g} \rightarrow {}^2\text{T}_{1g}(\text{F})$

[Option ID = 3044]

12) Choose the correct statement(s) from the following:

(i) The trend in Lewis acidity among silicon halides is  $\text{SiI}_4 < \text{SiBr}_4 < \text{SiCl}_4 < \text{SiF}_4$ .

(ii) Tin(II) chloride can act as a Lewis acid and not as a Lewis base.

(iii) Aluminosilicates can display Brønsted acidity.

निम्नलिखित में से सही कथन चुनें

(i) सिलिकान हैलाइडों में लूइस अम्लता का क्रम  $\text{SiI}_4 < \text{SiBr}_4 < \text{SiCl}_4 < \text{SiF}_4$  है

(ii) टिन (II) क्लोराइड एक लूइस अम्ल का कार्य कर सकता है मगर लूइस क्षार का कार्य नहीं कर सकता है

(iii) ऐलुमिनोसिलिकेट ब्रॉस्टेड अम्लता प्रदर्शित कर सकता है

[Question ID = 762][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q072]

1. (i) and (ii)  
(i) तथा (ii)

[Option ID = 3045]

2. (i) and (iii)  
(i) तथा (iii)

[Option ID = 3046]

3. (ii) and (iii)  
(ii) तथा (iii)

[Option ID = 3047]

4. (ii) only  
(ii) केवल

[Option ID = 3048]

13) Consider following statements

A.  $\text{PbCl}_2$  has low solubility in water.

B. Sulfides of As(III) and Sb(III) are soluble in ammonium sulfide.

C.  $\text{SnS}$  is soluble in yellow ammonium sulfide.

D.  $\text{MnS}$  is precipitated by passing  $\text{H}_2\text{S}$  through acidic  $\text{MnCl}_2$ .

Correct statements are

निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए

A. जल में  $\text{PbCl}_2$  की विलेयता न्यून है

B. As(III) तथा Sb(III) के सल्फाइड अमोनियम सल्फाइड में विलयशील हैं

C. SnS पीले अमोनियम सल्फाइड में विलयशील है

D. अम्लीय  $MnCl_2$  में  $H_2S$  प्रवाहित करने पर  $MnS$  अवक्षेपित हो जाता है

सही कथन है

[Question ID = 763][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q073]

1. A, B and C  
A, B तथा C

[Option ID = 3049]

2. B, C and D  
B, C तथा D

[Option ID = 3050]

3. A, C and D  
a, c तथा d

[Option ID = 3051]

4. A and C only  
केवल A तथा C

[Option ID = 3052]

14) Which of the following statements for rubredoxin,

A.  $Fe^{2+}$  center has a tetrahedral geometry.

B. Reduced form of iron is diamagnetic.

C.  $Fe^{2+}$  center undergoes Jahn-Teller distortion.

D. It is a  $[2Fe-2S]$  cluster.

are correct?

रुब्रिडॉक्सिन के विषय में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए

A.  $Fe^{2+}$  केंद्र की ज्यामिति चतुष्फलकीय है

B. आइरन का अपचित रूप प्रति-चुम्बकीय है

C.  $Fe^{2+}$  केन्द्र यान-टेलर विरूपण भोगता है

D. यह एक  $[2Fe-2S]$  क्लस्टर है

निम्न में से कौन से सही हैं?

[Question ID = 764][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q074]

1. A, B and C  
1. A, B तथा D

[Option ID = 3053]

2. A, C and D  
A, C तथा D

[Option ID = 3054]

3. C and D only  
केवल C तथा D

[Option ID = 3055]

4. A and C only  
केवल A तथा C

[Option ID = 3056]

15) The correct geometries for the metal carbonyl clusters, A-C

A.  $[Ru_6(CO)_{17}B]^-$

B.  $[Os_6(CO)_{18}P]^-$

C.  $[Os_4(CO)_{16}]$

are

धातु कार्बोनिल क्लस्टरों, A-C के लिए सही ज्यामिति हैं

A.  $[Ru_6(CO)_{17}B]^-$

B.  $[Os_6(CO)_{18}P]^-$

C.  $[Os_4(CO)_{16}]$

[Question ID = 765][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q075]

1. A: pentagonal bipyramidal, B: trigonal prismatic, and C: tetrahedral

A: पंचभुजाय द्विपिरैमिडी, B: त्रिसमनताक्ष पिंजुमी तथा C: चतुष्फलकीय

[Option ID = 3057]

2. A: pentagonal bipyramidal, B: octahedral, and C: square

A: पंचभुजाय द्विपिरैमिडी, B: अष्टफलकीय तथा C: वर्ग

[Option ID = 3058]

3. A: octahedral, B: trigonal prismatic, and C: tetrahedral

A: अष्टफलकीय, B: त्रिसमनताक्ष पिंजुमी तथा C: चतुष्फलकीय

[Option ID = 3059]

4. A: octahedral, B: trigonal prismatic, and C: square

A: अष्टफलकीय, B: त्रिसमनताक्ष पिंजुमी तथा C: वर्ग

[Option ID = 3060]

16) Which of the statements (A-D) given below are correct for  $B_2H_6$  molecule:

- A. Addition of  $Et_2O \cdot BF_3$  to  $NaBH_4$  in a polyether solvent produces  $B_2H_6$ .  
B. It has  $D_{2d}$  symmetry.  
C. Reaction of  $B_2H_6$  with  $NMe_3$  gives  $Me_3N \cdot BH_3$ .  
D. It is diamagnetic.

नीचे दिए गए कथनों (A- D) में से  $B_2H_6$  के लिए कौन से सही हैं

- A.  $Et_2O \cdot BF_3$  का  $NaBH_4$  के साथ एक पालीईथर विलयन में संकलन  $B_2H_6$  उत्पन्न करता है  
B. इसकी सममिति  $D_{2d}$  है  
C.  $B_2H_6$  की  $NMe_3$  से अभिक्रिया  $Me_3N \cdot BH_3$  देती है  
D. यह प्रतिचुम्बकीय है

[Question ID = 766][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q076]

1. A, B, and C  
A, B, तथा C

[Option ID = 3061]

2. A, C and D  
A, C तथा D

[Option ID = 3062]

3. A and B only  
A तथा B केवल

[Option ID = 3063]

4. B and D only  
B तथा D केवल

[Option ID = 3064]

17) Match the following:

Measurement		Spectroscopic Technique	
a	Binding energy	i	NMR spectroscopy
b	Quadrupole splitting	ii	Energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDS)
c	Contact shift	iii	X-ray photoelectron spectroscopy (XPS)
d	Elemental analysis	iv	Mössbauer spectroscopy

निम्नलिखित का मिलान कीजिए

मापन		स्पेक्ट्रमी तकनीक	
a	बंधन ऊर्जा	i	NMR स्पेक्ट्रमिती
b	चतुर्भुवी विपाटन	ii	ऊर्जा परिक्षेपी X-किरण स्पेक्ट्रमिती (EDS)
c	संस्पर्श सृति	iii	X-किरण प्रकाशिक इलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रमिती (XPS)
d	तत्व विश्लेषण	iv	माँसबौर स्पेक्ट्रमिती

सही मिलान है

[Question ID = 767][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q077]

1. (a) - (iii), (b) - (iv), (c) - (i), (d) - (ii)

[Option ID = 3066]

2. (a) - (iv), (b) - (iii), (c) - (i), (d) - (ii)

[Option ID = 3067]

3. (a) - (i), (b) - (iv), (c) - (ii), (d) - (iii)

[Option ID = 3068]



4. (a) - (ii), (b) - (i), (c) - (iv), (d) - (iii)

[Option ID = 3065]

18) Consider the following statements regarding EPR spectra:

- (a) For allowed transitions,  $\Delta M_s = \pm 1$  and  $\Delta M_l = 0$ .
  - (b) For allowed transitions,  $\Delta M_s = 0$  and  $\Delta M_l = \pm 1$ .
  - (c) Tetragonally elongated Cu(II) complexes have  $g_{\parallel} > g_{\perp}$ .
  - (d) The orbital considered as ground state for tetragonally compressed Cu(II) complexes is  $d_{x^2-y^2}$ .
- The correct statements are

EPR स्पेक्ट्रमों के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए

- (a) अनुमत संक्रमणों के लिए  $\Delta M_s = \pm 1$  तथा  $\Delta M_l = 0$  है
- (b) अनुमत संक्रमणों के लिए  $\Delta M_s = 0$  तथा  $\Delta M_l = \pm 1$  है
- (c) द्विसमलंबाक्षीय दीर्घित Cu(II) संकुलों के लिए  $g_{\parallel} > g_{\perp}$  होता है
- (d) द्विसमलंबाक्षीय संपीडित Cu(II) संकुलों के लिए  $d_{x^2-y^2}$  कक्षक को निम्नतम अवस्था के रूप में लेते हैं सही कथन हैं

[Question ID = 768][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q078]

- 1. (a), (c) and (d)  
(a), (c) तथा (d) [Option ID = 3069]
- 2. (b), (c) and (d)  
(b), (c) तथा (d) [Option ID = 3070]
- 3. (a) and (c) only  
(a) तथा (c) केवल [Option ID = 3071]
- 4. (b) and (d) only  
(b) तथा (d) केवल [Option ID = 3072]

19) For trigonal bipyramidal coordination complex ( $ML_5$ ) the correct point group symmetry and the relative order of the energies of the 3d orbitals in that crystal field, respectively are

त्रिसमलंबाक्षीय द्विपिरैमिडी उपसहसंयोजक संकुल ( $ML_5$ ) के लिए सही बिंदु गुण सममिति तथा इस क्रिस्टल क्षेत्र में 3d कक्षकों की ऊर्जाओं का सापेक्ष क्रम क्रमशः हैं:

[Question ID = 769][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q079]

- 1.  $D_{3h}$ ;  $d_{x^2-y^2} > d_z^2, d_{xy} > d_{xz}, d_{yz}$   
[Option ID = 3073]
- 2.  $D_{3d}$ ;  $d_z^2 > d_{x^2-y^2}, d_{xz} > d_{xy}, d_{yz}$   
[Option ID = 3074]
- 3.  $D_{3d}$ ;  $d_{x^2-y^2} > d_z^2 > d_{xy} > d_{xz}, d_{yz}$   
[Option ID = 3075]
- 4.  $D_{3h}$ ;  $d_z^2 > d_{x^2-y^2}, d_{xy} > d_{xz}, d_{yz}$   
[Option ID = 3076]

20) The ore (X) gives a d-block metal (M) in the elemental form, following a chemical process. Which of the sets X/ M/ Chemical process below is correct?

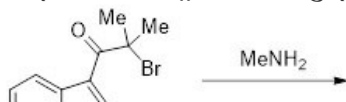
एक अयस्क (X) निम्नलिखित रासायनिक प्रक्रम से एक d-ब्लॉक धातु (M) को तत्व रूप में देता है X/ M/ रासायनिक प्रक्रम का कौन-सा सेट क्रमशः सही है

[Question ID = 770][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q080]

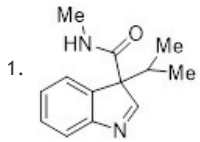
- 1. Ilmenite/ Titanium/  $2FeTiO_3 + Mg + O_2 \rightarrow 2TiO_2 + MgO + Fe_2O_3$  followed by reduction of  $TiO_2$  with Mg.  
इलमेनाइट/ टाइटेनियम/  $2FeTiO_3 + Mg + O_2 \rightarrow 2TiO_2 + MgO + Fe_2O_3$  तदनुसार  $TiO_2$  का Mg से अपचयन  
[Option ID = 3077]
- 2. Rutile/ Titanium/  $TiO_2 + 2C + 2Cl_2 \rightarrow TiCl_4 + 2CO$  followed by reduction of  $TiCl_4$  with Na or Mg.  
रूटाइल/ टाइटेनियम/  $TiO_2 + 2C + 2Cl_2 \rightarrow TiCl_4 + 2CO$  तदनुसार  $TiCl_4$  का Na या Mg से अपचयन  
[Option ID = 3078]
- 3. Rutile/ Titanium/  $TiO_2 + 4HCl$  (conc.)  $\rightarrow TiCl_4 + 2H_2O$  followed by electrolytic reduction of  $TiCl_4$   
रूटाइल/ टाइटेनियम/  $TiO_2 + 4HCl$  (conc.)  $\rightarrow TiCl_4 + 2H_2O$  तदनुसार  $TiCl_4$  का विद्युत अपघटनी अपचयन  
[Option ID = 3079]
- 4. Molybdenite/ Molybdenum/  $2MoS_2 + 7O_2 \rightarrow 2MoO_3 + 4SO_2$  followed by reduction of  $MoO_3$  with carbon.  
मॉलीब्डेनाइट/ मॉलीब्डेनम/  $2MoS_2 + 7O_2 \rightarrow 2MoO_3 + 4SO_2$  तदनुसार  $MoO_3$  का C से अपचयन  
[Option ID = 3080]

21) The major product formed in the following reaction is

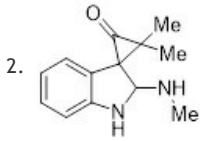
निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



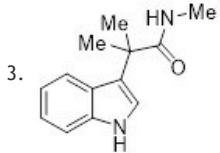
[Question ID = 771][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q081]



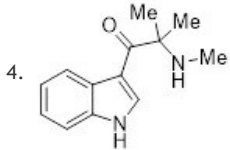
[Option ID = 3081]



[Option ID = 3082]



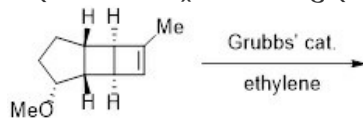
[Option ID = 3083]



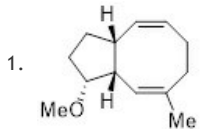
[Option ID = 3084]

22) The major product formed in the following reaction is

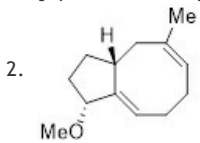
निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



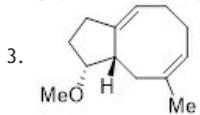
[Question ID = 772][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q082]



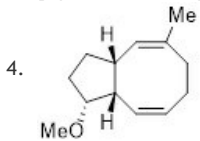
[Option ID = 3085]



[Option ID = 3086]



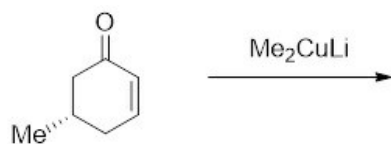
[Option ID = 3087]



[Option ID = 3088]

23) The major product formed in the following reaction is

निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है

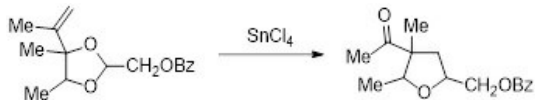


[Question ID = 773][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q083]

1. cis-3,5-dimethylcyclohexanone, which is chiral  
cis-3,5- डाइमेथिलसाइक्लोहेक्सानोन, जो काइरल है  
[Option ID = 3089]
2. trans-3,5-dimethylcyclohexanone, which is chiral  
trans-3,5- डाइमेथिलसाइक्लोहेक्सानोन, जो काइरल है  
[Option ID = 3090]
3. cis-3,5-dimethylcyclohexanone, which is achiral  
cis-3,5- डाइमेथिलसाइक्लोहेक्सानोन, जो अकाइरल है  
[Option ID = 3091]
4. trans-3,5-dimethylcyclohexanone, which is achiral  
trans-3,5- डाइमेथिलसाइक्लोहेक्सानोन, जो अकाइरल है  
[Option ID = 3092]

24) The correct sequence of mechanistic steps involved in the formation of product in the following reaction is

निम्नलिखित अभिक्रिया के उत्पाद के विरचन में क्रियाविधि पदों का सही क्रम है

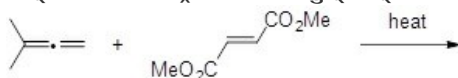


[Question ID = 774][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q084]

1. Prins cyclization, formation of oxonium ion, pinacol rearrangement  
प्रिन्स चक्रण, ऑक्सोनियम आयन का विरचन तथा पिनेकोल पुनर्विन्यास  
[Option ID = 3093]
2. pinacol rearrangement, Prins cyclization and formation of oxonium ion  
पिनेकोल पुनर्विन्यास, प्रिन्स चक्रण तथा ऑक्सोनियम आयन का विरचन  
[Option ID = 3094]
3. formation of oxonium ion, Prins cyclization and pinacol rearrangement  
ऑक्सोनियम आयन का विरचन, प्रिन्स चक्रण, तथा पिनेकोल पुनर्विन्यास  
[Option ID = 3095]
4. pinacol rearrangement, formation of oxonium ion and Prins cyclization  
पिनेकोल पुनर्विन्यास, ऑक्सोनियम आयन का विरचन तथा प्रिन्स चक्रण  
[Option ID = 3096]

25) The major product formed in the following reaction is

निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



[Question ID = 775][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q085]

1.   
[Option ID = 3097]
2.   
[Option ID = 3098]
3.   
[Option ID = 3099]
4.   
[Option ID = 3100]

26) The reaction that will show a large increase in rate when the reaction medium is changed from a non-polar to polar organic solvent is

अभिक्रिया माध्यम को अधुनीय से धुनीय कार्बनिक विलायक कर देने पर जिस अभिक्रिया की दर में विशाल बढ़त होती है, वह है

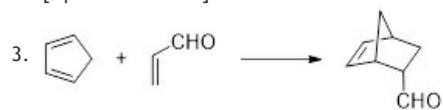
[Question ID = 776][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q086]



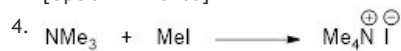
[Option ID = 3101]



[Option ID = 3102]

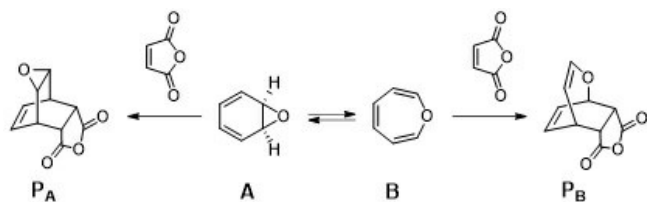


[Option ID = 3103]



[Option ID = 3104]

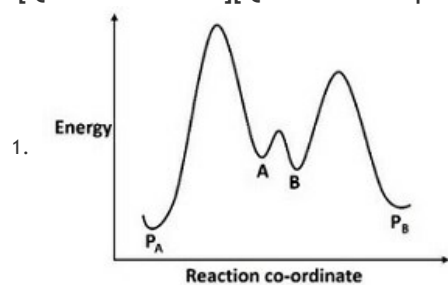
27)



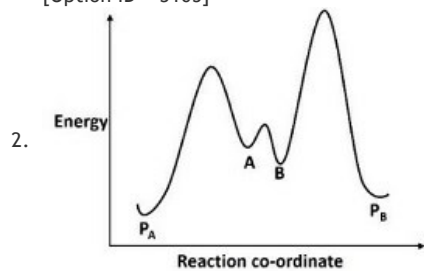
The correct energy profile diagram for the above reactions is

उपरोक्त दी गयी अभिक्रियाओं के लिए सही ऊर्जा प्रोफाइल चित्र है

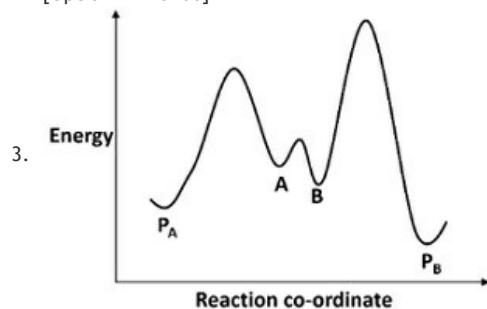
[Question ID = 777][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q087]



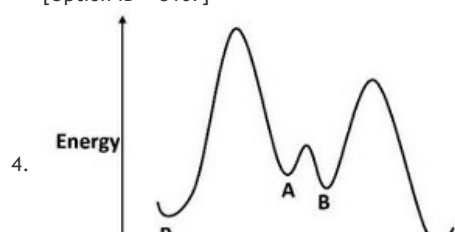
[Option ID = 3105]

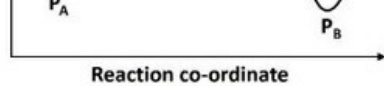


[Option ID = 3106]



[Option ID = 3107]

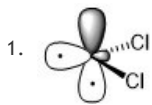




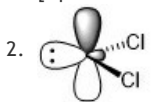
[Option ID = 3108]

28) The structure of the reactive intermediate generated by reaction of  $\text{CHCl}_3$  and  $\text{KOH}$  is

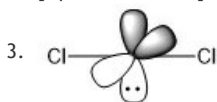
$\text{CHCl}_3$  की  $\text{KOH}$  से अभिक्रिया में उत्पन्न अभिक्रियाशील मध्यवर्ती की संरचना है [Question ID = 778][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q088]



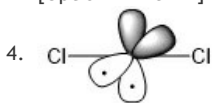
[Option ID = 3109]



[Option ID = 3110]



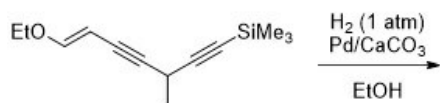
[Option ID = 3111]



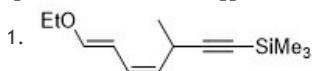
[Option ID = 3112]

29) The major product formed in the following reaction is

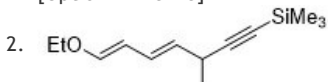
निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



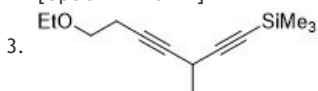
[Question ID = 779][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q089]



[Option ID = 3113]



[Option ID = 3114]



[Option ID = 3115]



[Option ID = 3116]

30) The reagent that will effect the following selective conversion is

निम्नलिखित वर्णात्मक परिवर्तन को जो अभिकर्मक पूर्ण कर देगा, वह है

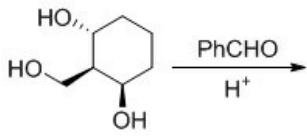


[Question ID = 780][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q090]

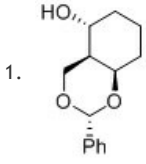
1.  $\text{NaOMe}$ ,  $\text{MeOH}$  [Option ID = 3117]
2. TBAF, THF [Option ID = 3118]
3. DDQ,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  [Option ID = 3119]
4.  $\text{Et}_3\text{N}$ ,  $\text{MeOH}$  [Option ID = 3120]

31) The major product formed in the following reaction is

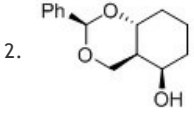
निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



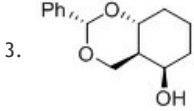
[Question ID = 781][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q091]



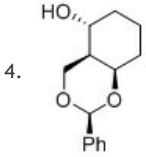
[Option ID = 3121]



[Option ID = 3122]



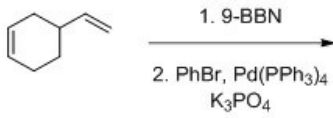
[Option ID = 3123]



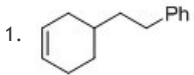
[Option ID = 3124]

32) The major product formed in the following reaction is

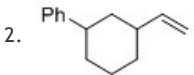
निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



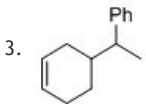
[Question ID = 782][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q092]



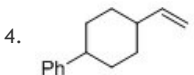
[Option ID = 3125]



[Option ID = 3126]



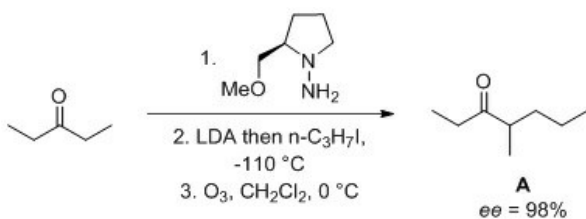
[Option ID = 3127]



[Option ID = 3128]

33) Given the specific rotation  $[\alpha]_D^{20}$  of (S)-4-methyl-3-heptanone in hexane as  $+22^\circ$ , the specific rotation  $[\alpha]_D^{20}$ , in hexane, of the product A ( $ee = 98\%$ ) obtained from the following enantioselective alkylation reaction is

हेक्सैन में (S)-4-मेथिल-3-हेप्टानोन का विशिष्ट घूर्णन  $[\alpha]_D^{20} + 22^\circ$  दिया गया है निम्नलिखित एनेन्टिओ - वरणात्मक ऐल्किलन में प्राप्त उत्पाद A ( $ee = 98\%$ ) का हेक्सैन में विशिष्ट घूर्णन  $[\alpha]_D^{20}$  कितना होगा?



[Question ID = 783][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q093]

1. +21.56

[Option ID = 3129]

2. +21.12

[Option ID = 3130]

3. -21.56

[Option ID = 3131]

4. -21.12

[Option ID = 3132]

34) The correct sequence of reagents that will lead to the formation of the given product in the following transformation is

निम्नलिखित परिवर्तन में दिए गए उत्पाद को अभिकर्मकों का जो सही क्रम विरचित करता है, वह है



[Question ID = 784][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q094]

1. I. active MnO<sub>2</sub>; II. MeI, NaH; III. Me<sub>3</sub>S(O)I, NaH; IV. MePPh<sub>3</sub>Br, NaH

I. सक्रिय MnO<sub>2</sub>; II. MeI, NaH; III. Me<sub>3</sub>S(O)I, NaH; IV. MePPh<sub>3</sub>Br, NaH

[Option ID = 3133]

2. I. MeI, NaH; II. active MnO<sub>2</sub>; III. Me<sub>3</sub>SI, NaH; IV. MePPh<sub>3</sub>Br, NaH

I. MeI, NaH; II. सक्रिय MnO<sub>2</sub>; III. Me<sub>3</sub>SI, NaH; IV. MePPh<sub>3</sub>Br, NaH

[Option ID = 3134]

3. I. CH<sub>2</sub>I<sub>2</sub>, Zn-Cu; II. MePPh<sub>3</sub>Br, NaH; III. active MnO<sub>2</sub>; IV. MeI, NaH

I. CH<sub>2</sub>I<sub>2</sub>, Zn-Cu; II. MePPh<sub>3</sub>Br, NaH; III. सक्रिय MnO<sub>2</sub>; IV. MeI, NaH

[Option ID = 3135]

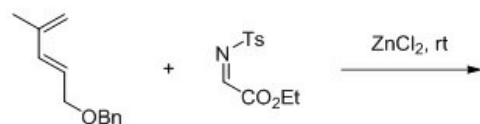
4. I. MePPh<sub>3</sub>Br, NaH; II. active MnO<sub>2</sub>; III. CH<sub>2</sub>I<sub>2</sub>, Zn-Cu; IV. MeI, NaH

I. MePPh<sub>3</sub>Br, NaH; II. सक्रिय MnO<sub>2</sub>; III. CH<sub>2</sub>I<sub>2</sub>, Zn-Cu; IV. MeI, NaH

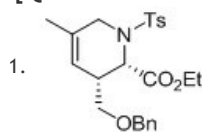
[Option ID = 3136]

35) The major product formed in the following reaction is

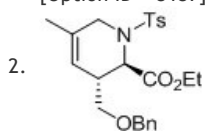
निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



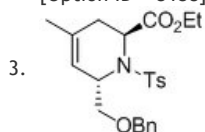
[Question ID = 785][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q095]



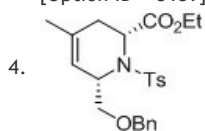
[Option ID = 3137]



[Option ID = 3138]



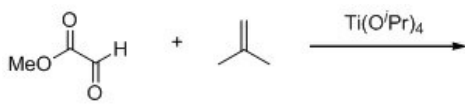
[Option ID = 3139]



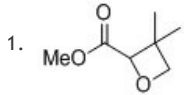
[Option ID = 3140]

36) The major product formed in the following reaction is

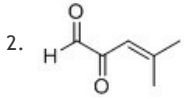
निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



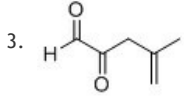
[Question ID = 786][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q096]



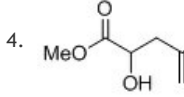
[Option ID = 3141]



[Option ID = 3142]

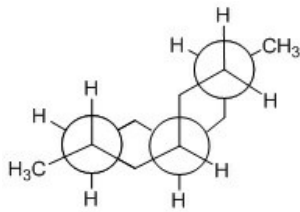


[Option ID = 3143]



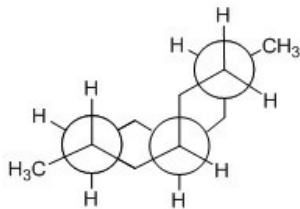
[Option ID = 3144]

37) The Newman projection given below



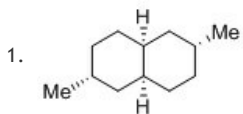
corresponds to the compound

नीचे दिया गया न्यूमन प्रक्षेप

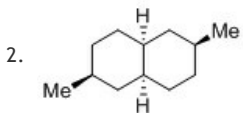


किस यौगिक के अनुरूप है

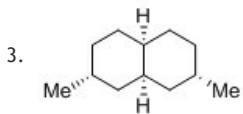
[Question ID = 787][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q097]



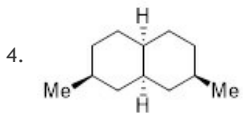
[Option ID = 3145]



[Option ID = 3146]



[Option ID = 3147]



[Option ID = 3148]

38) A compound shows  $[M]^+$  at  $m/z$  84 and has a base peak at 56. It exhibits only one signal in  $^1\text{H}$  NMR at  $\delta$  1.4 ppm and one signal in  $^{13}\text{C}$  NMR at  $\delta$  35 ppm. The compound is



एक चैंगिक  $m/z$  84 पर  $[M]^+$  दर्शाता है और इसकी आधार शिखर 56 पर है  $^1H$  NMR में यह केवल एक सिग्नल  $\delta$  1.4 ppm पर दर्शाता है तथा  $^{13}C$  NMR में एक सिग्नल  $\delta$  35 ppm पर दर्शाता है चैंगिक है

[Question ID = 788][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q098]

1. cyclobutane-1,3-dione

साइक्लोब्यूटेन-1, 3-डाइऑन

[Option ID = 3149]

2. dichloromethane

डाइक्लोरोमेथेन

[Option ID = 3150]

3. cyclohexane

साइक्लोहेक्सेन

[Option ID = 3151]

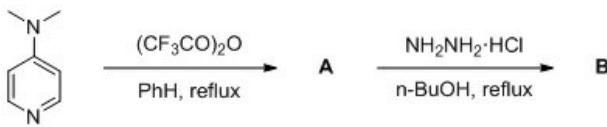
4. 1,2,3-trimethylcyclopropane

1, 2, 3-ट्रिमेथिलसाइक्लोप्रोपेन

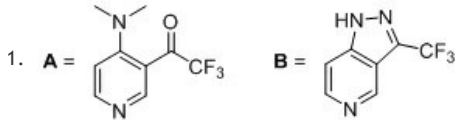
[Option ID = 3152]

39) The major products A and B in the following reaction sequence are

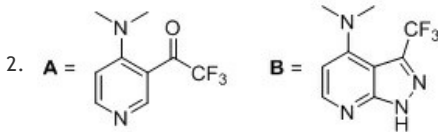
निम्नलिखित अभिक्रिया क्रम में मुख्य उत्पाद A तथा B हैं



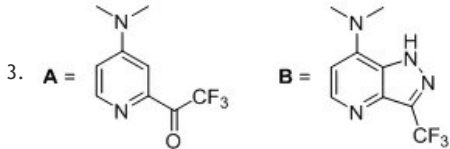
[Question ID = 789][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q099]



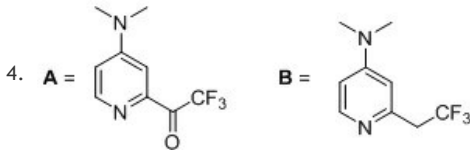
[Option ID = 3153]



[Option ID = 3154]



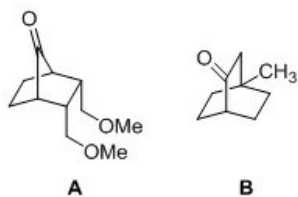
[Option ID = 3155]



[Option ID = 3156]

40) The correct relationship between the two faces of the C=O group in compounds A and B is

चैंगिकों A तथा B के C=O ग्रुप के दो फलनों का सही संबंध है



[Question ID = 790][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q100]

1. A = diastereotopic; B = enantiotopic

A = डाइस्टीरियोटॉपिक B = ऐन्टैटियोटॉपिक

[Option ID = 3157]

2. A = B = enantiotopic

A=B = ऐन्टैटियोटॉपिक

[Option ID = 3158]

3. A = enantiotopic; B = diastereotopic

A = ऐन्टोटोपिक; B = डाइस्टीरियोटोपिक

[Option ID = 3159]

4. A = B = diastereotopic

A=B = डाइस्टीरियोटोपिक

[Option ID = 3160]

41) For every atom that is not shifted under  $C_4$  and  $\sigma$  symmetry operations, the characters are, respectively,

$C_4$  तथा  $\sigma$  सममिति प्रचालन में प्रत्येक अविस्थापित परमाणु के संप्रतीक क्रमशः हैं

[Question ID = 791][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q101]

1. -1, -1 [Option ID = 3161]

2. 0, 0 [Option ID = 3162]

3. 1, 1 [Option ID = 3163]

4. -1, 1 [Option ID = 3164]

42) The equivalent symmetry operations for  $S_6^3$  and  $S_6^5$  are, respectively,

$S_6^3$  तथा  $S_6^5$  के तुल्य सममित प्रचालन हैं, क्रमशः

[Question ID = 792][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q102]

1.  $C_3$  and  $C_2$

$C_3$  तथा  $C_2$

[Option ID = 3165]

2.  $\sigma_h$  and  $i$

$\sigma_h$  तथा  $i$

[Option ID = 3166]

3.  $\sigma_h$  and  $E$

$\sigma_h$  तथा  $E$

[Option ID = 3167]

4.  $i$  and  $E$

$i$  तथा  $E$

[Option ID = 3168]

43) A system consists of  $N$  identical distinguishable non-interacting particles, each having only two energy levels 0 and  $\epsilon$ . The expression of the heat capacity at constant volume ( $C_v$ ) is given by ( $\beta = 1/k_B T$ )

एक निकाय में उपस्थित  $N$  कण समान, विभेद्य, और अन्योन्यक्रियाहीन हैं। इनमें से प्रत्येक के केवल दो ऊर्जा स्तर 0 तथा  $\epsilon$  हैं। स्थिर आयतन पर उष्माधारिता ( $C_v$ ) को जो व्यंजक देता है, ( $\beta = 1/k_B T$ ) वह है

[Question ID = 793][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q103]

1.  $Nk_B$

[Option ID = 3169]

2.  $Nk_B \left( \frac{\epsilon\beta}{1+e^{\epsilon\beta}} \right)^2$

[Option ID = 3170]

3.  $Nk_B \left( \frac{\epsilon\beta e^{\epsilon\beta/2}}{1+e^{\epsilon\beta}} \right)^2$

[Option ID = 3171]

4.  $Nk_B \left( \frac{\epsilon\beta e^{-2\epsilon\beta}}{1+e^{-\epsilon\beta}} \right)^2$

[Option ID = 3172]

44) Plutonium (atomic mass = 244 g mol<sup>-1</sup>) crystallizes in monoclinic lattice ( $a = 620$  pm ;  $b = 480$  pm ;  $c = 1100$  pm;  $\beta = 102^\circ$ ) with 16 atoms per unit cell. The

density in  $\text{g cm}^{-3}$  will be close to (Use  $\sin \beta = 0.98$  ;  $\sin \beta/2 = 0.78$ )

प्लूटोनियम (परमाण्विक संहति  $244 \text{ g mol}^{-1}$ ) एकनताक्ष जालक में 16 परमाणु प्रति एकक सेल के साथ क्रिस्टलित होता है ( $a = 620 \text{ pm}$  ;  $b = 480 \text{ pm}$  ;  $c = 1100 \text{ pm}$ ;  $\beta = 102^\circ$ ) । इसका घनत्व,  $\text{g cm}^{-3}$  में लगभग कितना है? ( $\sin \beta = 0.98$ ;  $\sin \beta/2 = 0.78$ )

[Question ID = 794][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q104]

1. 25.38 [Option ID = 3173]
2. 16.12 [Option ID = 3174]
3. 12.69 [Option ID = 3175]
4. 20.26 [Option ID = 3176]

45) In a Langmuir-type adsorption, a solid adsorbs 0.25 mg of a gas when the pressure of the gas is 50 bar and 0.2 mg of the gas at 20 bar pressure. The percentage of surface coverage at 50 bar is close to:

लैंग्म्यूर प्रकार के अधिशोषण में एक ठोस एक गैस के 0.25 mg को अधिशोषित कर लेता है जब गैस का दाब 50 bar है 20 bar दाब पर यह गैस के 0.2 mg को अधिशोषित करता है 50 bar पर सतह के आच्छादन की प्रतिशत जिसके निकटतम है, वह है

[Question ID = 795][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q105]

1. 75  
[Option ID = 3177]
2. 38  
[Option ID = 3178]
3. 57  
[Option ID = 3179]
4. 83  
[Option ID = 3180]

46) A sample of polystyrene is composed of three weight fractions: 0.20, 0.50 and 0.30. The molecular weight of these fractions are 10,000 , 40,000 and 60,000, respectively. The weight average molecular weight of this sample is:

पॉलीस्टाइरीन का एक नमूना तीन भार अंशों 0.20, 0.50 तथा 0.30से संघटित है इन अंशों के मोलर भार क्रमशः 10,000 , 40,000 तथा 60,000 हैं इस नमूने का 'भार औसत आण्विक भार' है

[Question ID = 796][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q106]

1. 40000  
[Option ID = 3181]
2. 55000  
[Option ID = 3182]
3. 50000  
[Option ID = 3183]
4. 60000  
[Option ID = 3184]

47) For a weak electrolyte such as acetic acid, the relation among conductance ( $\lambda$ ), equilibrium constant ( $K$ ) and concentration ( $C$ ) can be expressed as: ( $\lambda^0$  is the conductance at infinite dilution)

ऐसीटिक अम्ल जैसे दुर्बल विद्युत अपघट्य के लिए, चालकता ( $\lambda$ ), साम्यास्थिरांक ( $K$ ) तथा सांद्रता ( $C$ ) के मध्य संबंध को जिस प्रकार व्यक्त कर सकते हैं, वह है ( $\lambda^0$  अनंत तनुता पर चालकता)

[Question ID = 797][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q107]

1.  $\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda^0} - \frac{C\lambda}{K\lambda^0}$   
[Option ID = 3185]
2.  $\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda^0} + \frac{C\lambda}{K\lambda^0^2}$   
[Option ID = 3186]
3.  $\frac{1}{\lambda^0} = \frac{1}{\lambda} + \frac{C\lambda}{K\lambda^0^2}$   
[Option ID = 3187]
4.  $\frac{1}{\lambda} = \frac{C\lambda}{K\lambda^0^2}$   
[Option ID = 3188]

- 48) For the cell  $\text{Cd} | \text{CdCl}_2 || \text{AgCl} | \text{Ag}$ ;  $E^\circ_{\text{cell}} = 0.675 \text{ V}$  and  $dE^\circ_{\text{cell}}/dT = -6.5 \times 10^{-4} \text{ V K}^{-1}$  at  $27^\circ\text{C}$ . The  $\Delta H$  ( $\text{kJ mol}^{-1}$ ) value for the reaction  $\text{Cd} + 2\text{AgCl} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{CdCl}_2$  is closest to:

एक सेल  $\text{Cd} | \text{CdCl}_2 || \text{AgCl} | \text{Ag}$ ; के लिए  $27^\circ\text{C}$  पर  $E^\circ_{\text{cell}} = 0.675 \text{ V}$  तथा  $dE^\circ_{\text{cell}}/dT = -6.5 \times 10^{-4} \text{ V K}^{-1}$  हैं। अभिक्रिया  $\text{Cd} + 2\text{AgCl} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{CdCl}_2$  के लिए  $\Delta H$  ( $\text{kJ mol}^{-1}$ ) का मान जिसके निकटतम है, वह है

[Question ID = 798][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q108]

1. -168 [Option ID = 3189]
2. -123 [Option ID = 3190]
3. -95 [Option ID = 3191]
4. -234 [Option ID = 3192]

- 49) The rate constant for the reaction,  $A_2B_4O \rightarrow AB_4 + AO$ , is described as,

$$\log k = 14.1 - \frac{10000 \text{ K}}{T}$$

The activation energy for this reaction (in  $\text{kJ mol}^{-1}$ ) is closest to

अभिक्रिया  $A_2B_4O \rightarrow AB_4 + AO$  के लिए दर स्थिरांक की व्याख्या है

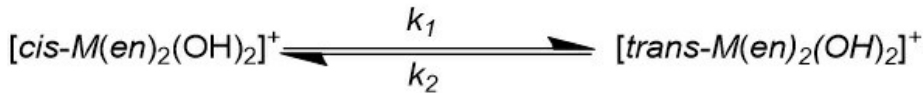
$$\log k = 14.1 - \frac{10000 \text{ K}}{T}$$

इस अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा ( $\text{kJ mol}^{-1}$  में) जिसके निकटतम है, वह है

[Question ID = 799][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q109]

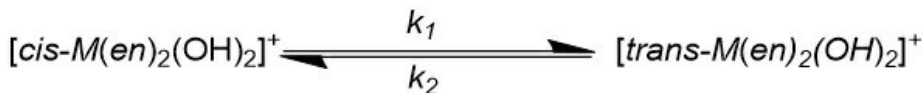
1. 191.4 [Option ID = 3193]
2. 83.14 [Option ID = 3194]
3. 382.8 [Option ID = 3195]
4. 166.28 [Option ID = 3196]

- 50) For the reaction,



the equilibrium constant is 0.16 and  $k_1$  is  $3.3 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ . The experiment is started with pure *cis* form. The time taken for half the equilibrium amount of *trans* isomer to be formed is about

अभिक्रिया



के लिए साम्य स्थिरांक 0.16 तथा  $k_1$   $3.3 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$  हैं। शुद्ध *cis* रूप से प्रयोग आरंभ किया गया है। *trans* समावयव के साम्य अवस्था की मात्रा का आधा विरचित होने में लगने वाला समय है

[Question ID = 800][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q110]

1. 290 s [Option ID = 3197]
2. 580 s [Option ID = 3198]
3. 190 s [Option ID = 3199]
4. 480 s [Option ID = 3200]

- 51) The stopping potential for photoelectrons emitted from a surface illuminated by light of frequency  $6.0 \times 10^8 \text{ MHz}$  is 0.72 V. When the incident frequency is changed, the stopping potential is found to be 1.44 V. The new frequency is approximately ( $e/h = 2.4 \times 10^{14} \text{ C J}^{-1} \text{ s}^{-1}$ )

$6.0 \times 10^8 \text{ MHz}$  आवृत्ति के प्रकाश से उत्सर्जित फोटोइलेक्ट्रॉनों के लिए

$6.0 \times 10^8$  MHz आवृत्ति के प्रकाश से प्रदीप्त एक सतह से उत्सर्जित प्रकाशिक इलेक्ट्रॉन के लिए निरोधी विभव  $0.72$  V है। जब आपतित आवृत्ति को परिवर्तित कर देते हैं तो निरोधी विभव  $1.44$  V हो जाता है। नवीन आवृत्ति (MHz में) जिसके निकटतम है, वह है ( $e/h = 2.4 \times 10^{14}$  C J<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>)

[Question ID = 801][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q111]

1.  $7 \times 10^8$  [Option ID = 3201]
2.  $4 \times 10^8$  [Option ID = 3202]
3.  $2 \times 10^9$  [Option ID = 3203]
4.  $7 \times 10^{14}$  [Option ID = 3204]

52) Consider an electron ( $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$  kg) having energy  $13.6$  eV, confined in an infinite potential well. If the potential energy inside the well is zero, the expectation value for the square of the electron speed,  $\langle v^2 \rangle$ , is

एक अनंत विभव कूप में परिसीमित  $13.6$  eV ऊर्जा का इलेक्ट्रॉन ( $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$  kg) है। यदि कूप के अंदर की स्थितिज ऊर्जा शून्य है, तो इलेक्ट्रॉन की गति के वर्ग का प्रत्याशा मान  $\langle v^2 \rangle$  है

[Question ID = 802][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q112]

1.  $3 \times 10^{12}$  m<sup>2</sup> s<sup>-2</sup> [Option ID = 3205]
2.  $4.3 \times 10^{-18}$  m<sup>2</sup> s<sup>-2</sup> [Option ID = 3206]
3.  $4.7 \times 10^{12}$  m<sup>2</sup> s<sup>-2</sup> [Option ID = 3207]
4.  $4.7 \times 10^{31}$  m<sup>2</sup> s<sup>-2</sup> [Option ID = 3208]

53) The molecule that will not absorb in the microwave region, but will absorb in the infrared is

अणु जो माइक्रोवेव क्षेत्र में अवशोषण नहीं करेगा, परंतु अवरक्त क्षेत्र में अवशोषण करेगा वह है [Question ID = 803][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q113]

1. N<sub>2</sub> [Option ID = 3209]
2. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> [Option ID = 3210]
3. HCl [Option ID = 3211]
4. H<sub>2</sub>O [Option ID = 3212]

54) The correct statements from the following set (i) to (iv) is

- (i) If  $q$  is the displacement from equilibrium for harmonic motion, the potential energy is proportional to  $q$ .
- (ii) If the vibrational frequency ( $\bar{\nu}$ ) of HCl is  $2990$  cm<sup>-1</sup>, its zero point energy will be  $1495$  cm<sup>-1</sup>.
- (iii) The correct order of vibrational frequency of O-<sup>1</sup>H (X<sub>1</sub>), O-<sup>2</sup>H (X<sub>2</sub>), and O-<sup>3</sup>H (X<sub>3</sub>), is  $X_1 > X_2 > X_3$ .
- (iv) The fundamental vibrational transition of a diatomic molecule appears at  $1880$  cm<sup>-1</sup>. Its first overtone will be at  $940$  cm<sup>-1</sup>. (assuming anharmonicity constant as zero).

निम्नलिखित सेट (i) से (iv) में सही कथन है/हैं

- (i) सरल आवर्त गति भोग रहे एक द्विपरमाणुक अणु का विस्थापन यदि  $q$  है तो अणु की स्थितिज ऊर्जा  $q$  के समानुपाती होती है।
- (ii) HCl की कणन आवृत्ति ( $\bar{\nu}$ ) यदि  $2990$  cm<sup>-1</sup> है तो इसी शून्य बिंदु ऊर्जा  $1495$  cm<sup>-1</sup> होगी।
- (iii) O-<sup>1</sup>H (X<sub>1</sub>), O-<sup>2</sup>H (X<sub>2</sub>), तथा O-<sup>3</sup>H (X<sub>3</sub>), के लिए कंपनीय आवृत्ति का सही क्रम है  $X_1 > X_2 > X_3$ ।
- (iv) एक द्विपरमाणुक अणु के लिए मूल कंपनीय संक्रमी  $1880$  cm<sup>-1</sup> है इसका प्रथम अधिस्वरक  $940$  cm<sup>-1</sup> पर होगा (अप्रसंवादिता स्थिरांक को शून्य मान लीजिए)

[Question ID = 804][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q114]

1. i, ii, iii only  
केवल i, ii, iii [Option ID = 3213]
2. i, ii, iii, iv [Option ID = 3214]
3. ii, iii only

केवल ii, iii [Option ID = 3215]

4. i, ii, iv only

केवल i, ii, iv [Option ID = 3216]

55) The following data is obtained for a light diatomic (AB) molecule from its rotational Raman spectrum.

$$B = 2 \text{ cm}^{-1}; x_e = 0.01; \bar{\nu}_e = 1600 \text{ cm}^{-1}.$$

If the molecule is irradiated by a laser of  $20,000 \text{ cm}^{-1}$ , the expected Stokes lines (in  $\text{cm}^{-1}$ ) for this molecule are

एक हल्के द्विपरमाणुक अणु के घूर्णन रामन स्पेक्ट्रम से निम्नलिखित आकड़ें प्राप्त हुए हैं

$$B = 2 \text{ cm}^{-1}; x_e = 0.01; \bar{\nu}_e = 1600 \text{ cm}^{-1}.$$

यदि  $20,000 \text{ cm}^{-1}$  के लेजर से अणु को किरणित किया जाए तो इस अणु के लिए प्रत्याशित स्टोक्स लाइनें ( $\text{cm}^{-1}$  में) हैं

[Question ID = 805][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q115]

1. 18348, 18356, 18368, 18380, 18388 [Option ID = 3217]

2. 18412, 18420, 18432, 18444, 18452 [Option ID = 3218]

3. 18380, 18388, 18400, 18412, 18420 [Option ID = 3219]

4. 18416, 18424, 18430, 18440, 18452 [Option ID = 3220]

56) Liquid A has half the surface tension and twice the density of liquid B at  $30^\circ\text{C}$ . The contact angles of A and B are the same. If A rises 10 cm in a capillary then the rise (in cm) of liquid B in the same capillary at the same temperature will be equal to

द्रव B की अपेक्षा द्रव A का पृष्ठ तनाव आधा है और  $30^\circ\text{C}$  पर घनत्व दो गुना है A तथा B के स्पर्श कोण समान है यदि एक कैपिलरी में A 10 cm चढ़ता है तो द्रव B का चढ़ाव उसी कैपिलरी और तापमान में (cm में) जिसके समान होगा, वह है

[Question ID = 806][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q116]

1. 60

[Option ID = 3221]

2. 10

[Option ID = 3222]

3. 40

[Option ID = 3223]

4. 20

[Option ID = 3224]

57) The surface tension of a dilute soap solution is lower than that of pure water because

साबुन के तनु विलयन का पृष्ठ तनाव शुद्ध जल के तनाव को अपेक्षा कम है क्योंकि [Question ID = 807][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q117]

1. soap molecules accumulate more at the surface than in the bulk solution

साबुन के अणु का संवय समष्टि विलयन की अपेक्षा सतह पर अधिक होता है [Option ID = 3225]

2. soap molecules accumulate more in the bulk of the solution than on the surface

साबुन के अणु सतह की अपेक्षा समष्टि विलयन में अधिक संचित होते हैं [Option ID = 3226]

3. the soap molecules aggregate uniformly in the bulk and the surface.

साबुन के अणु सतह तथा समष्टि विलयन दोनों में एकसमान पुंजित होते हैं [Option ID = 3227]

4. soap molecules form micellar structures at low concentration.

साबुन के अणु न्यून सांद्रता में मिसेली संरचना बनाते हैं [Option ID = 3228]

58) The maximum number of phases that can be simultaneously in equilibrium for a one component system is

एक घटक के निकास के लिए साम्य पर एक साथ प्रावस्थाओं की जो अधिकतम संख्या हो सकती है, वह है [Question ID = 808][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q118]

1. 1 [Option ID = 3229]

2. 2 [Option ID = 3230]

3. 3 [Option ID = 3231]

4. 4 [Option ID = 3232]

59) The quantum number corresponding to the z-component of the total electronic orbital angular momentum in the nitric oxide molecule is

नाइट्रिक ऑक्साइड अणु के लिए संपूर्ण इलेक्ट्रॉनिक कक्षक कोणीय संवेग के z-घटक की क्वान्टम संख्या है [Question ID = 809][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q119]

1. 0 [Option ID = 3233]

2. 1 [Option ID = 3234]

3. 2 [Option ID = 3235]

4. 3 [Option ID = 3236]

60) When a hydrogen atom is exposed to a perturbation  $V = E.z$ , the first order correction to the wave function comes only from the orbital

हाइड्रोजन परमाणु को यदि एक क्षोभ  $V = E.z$  से प्रभावित किया जाए तो तरंग फलन में प्रथम कोटि का संशोधन केवल जिस कक्षक से आता है, वह है

[Question ID = 810][Question Description = CHEM\_SET\_1\_Q120]

1.  $2s$

[Option ID = 3237]

2.  $2p_z$

[Option ID = 3238]

3.  $3p_y$

[Option ID = 3239]

4.  $3d_z^2$

[Option ID = 3240]