

H

विषय कोड

पुस्तिका कोड

# 2016 (II)

## रसायन विज्ञान

### प्रश्न पत्र

1

C

समय : 3:00 घंटे

पूर्णांक : 200 अंक

### अनुदेश

1. आपने हिन्दी को माध्यम चुना है। इस परीक्षा पुस्तिका में एक सौ पैंतालीस (20 भाग 'A' में + 50 भाग 'B' + 75 भाग 'C' में) बहुल विकल्प प्रश्न (MCQ) दिए गए हैं। आपको भाग 'A' में से अधिकतम 15 और भाग 'B' में 35 प्रश्नों तथा भाग 'C' में से 25 प्रश्नों के उत्तर देने हैं। यदि निर्धारित से अधिक प्रश्नों के उत्तर दिए गए तो केवल भाग 'A' से 15, भाग 'B' से 35 तथा भाग 'C' से 25 पहले उत्तरों की जांच की जाएगी।
2. ओ.एम.आर. उत्तर पत्रक अलग से दिया गया है। अपना रोल नम्बर और केन्द्र का नाम लिखने से पहले यह जांच लीजिए कि पुस्तिका में पृष्ठ पूरे और सही हैं तथा कहीं से कटे-फटे नहीं हैं। यदि ऐसा है तो आप इन्विजिलेटर से उसी कोड की पुस्तिका बदलने का निवेदन कर सकते हैं। इसी तरह से ओ.एम.आर. उत्तर पत्रक को भी जांच लें। इस पुस्तिका में रफ काम करने के लिए अतिरिक्त पन्ने संलग्न हैं।
3. ओ.एम.आर. उत्तर पत्रक के पृष्ठ 1 में दिए गए स्थान पर अपना रोल नम्बर, नाम तथा इस परीक्षा पुस्तिका का क्रमांक लिखिए, साथ ही अपना हस्ताक्षर भी अवश्य करें।
4. आप अपनी ओ.एम.आर. उत्तर पत्रक में रोल नंबर, विषय कोड, पुस्तिका कोड और केन्द्र कोड से संबंधित समुचित वृत्तों को काले बॉल पेन से अवश्य काला करें। यह एक मात्र परीक्षार्थी की जिम्मेदारी है कि वह ओ.एम.आर. उत्तर पत्रक में दिए गए निर्देशों का पूरी सावधानी से पालन करें, ऐसा न करने पर कम्प्यूटर विवरणों का सही तरीके से अकूटित नहीं कर पाएगा, जिससे अंततः आपको हानि, जिसमें आपकी ओ.एम.आर. उत्तर पत्रक की अस्वीकृति भी शामिल है, हो सकती है।
5. भाग 'A' तथा भाग 'B' में प्रत्येक प्रश्न के 2 अंक 'C' में प्रत्येक प्रश्न 4 अंक का है। प्रत्येक गलत उत्तर का ऋणात्मक मूल्यांक 25% की दर से किया जाएगा।
6. प्रत्येक प्रश्न के नीचे चार विकल्प दिए गए हैं। इनमें से केवल एक विकल्प ही "सही" अथवा "सर्वोत्तम हल" है। आपको प्रत्येक प्रश्न का सही अथवा सर्वोत्तम हल ढूंढना है।
7. नकल करते हुए या अनुचित तरीकों का प्रयोग करते हुए पाए जाने वाले परीक्षार्थियों का इस और अन्य भावी परीक्षाओं के लिए अयोग्य ठहराया जा सकता है।
8. परीक्षार्थी को उत्तर या रफ पन्नों के अतिरिक्त कहीं और कुछ भी नहीं लिखना चाहिए।
9. केलकूलेटर का उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
10. परीक्षा समाप्ति पर छिद्र बिन्दु चिह्नित स्थान से OMR उत्तर पत्रक को विभाजित करें। इन्विजिलेटर को मूल OMR उत्तर पत्रक सौंपने के पश्चात आप इसकी कॉर्बनलैस प्रतिलिपि ले जा सकते हैं।
11. हिन्दी माध्यम/संस्करण के प्रश्न में विसंगति होने/पाये जाने पर अंग्रेजी संस्करण प्रमाणिक होगा।
12. केवल परीक्षा की पूरी अवधि तक बैठने वाले परीक्षार्थी को ही परीक्षा पुस्तिका साथ ले जाने की अनुमति दी जाएगी।

रोल नंबर .....

परीक्षार्थी द्वारा भरी गई जानकारी को मैं सत्यापित करता हूँ।

नाम .....

इन्विजिलेटर के हस्ताक्षर

FOR ROUGH WORK

## LIST OF THE ATOMIC WEIGHTS OF THE ELEMENTS

Element	Symbol	Atomic Number	Atomic Weight	Element	Symbol	Atomic Number	Atomic Weight
Actinium	Ac	89	(227)	Mercury	Hg	80	200.59
Aluminium	Al	13	26.98	Molybdenum	Mo	42	95.94
Americium	Am	95	(243)	Neodymium	Nd	60	144.24
Antimony	Sb	51	121.75	Neon	Ne	10	20.183
Argon	Ar	18	39.948	Neptunium	Np	93	(237)
Arsenic	As	33	74.92	Nickel	Ni	28	58.71
Astatine	At	85	(210)	Niobium	Nb	41	92.91
Barium	Ba	56	137.34	Nitrogen	N	7	14.007
Berkelium	Bk	97	(249)	Nobelium	No	102	(253)
Beryllium	Be	4	9.012	Osmium	Os	76	190.2
Bismuth	Bi	83	208.98	Oxygen	O	8	15.9994
Boron	B	5	10.81	Palladium	Pd	46	106.4
Bromine	Br	35	79.909	Phosphorus	P	15	30.974
Cadmium	Cd	48	112.40	Platinum	Pt	78	195.09
Calcium	Ca	20	40.08	Plutonium	Pu	94	(242)
Californium	Cf	98	(251)	Polonium	Po	84	(210)
Carbon	C	6	12.011	Potassium	K	19	39.102
Cerium	Ce	58	140.12	Praseodymium	Pr	59	140.91
Cesium	Cs	55	132.91	Promethium	Pm	61	(147)
Chlorine	Cl	17	35.453	Protactinium	Pa	91	(231)
Chromium	Cr	24	52.00	Radium	Ra	88	(226)
Cobalt	Co	27	58.93	Radon	Rn	86	(222)
Copper	Cu	29	63.54	Rhenium	Re	75	186.23
Curium	Cm	96	(247)	Rhodium	Rh	45	102.91
Dysprosium	Dy	66	162.50	Rubidium	Rb	37	85.47
Einsteinium	Es	99	(254)	Ruthenium	Ru	44	101.1
Erbium	Er	68	167.26	Samarium	Sm	62	150.35
Europium	Eu	63	151.96	Scandium	Sc	21	44.96
Fermium	Fm	100	(253)	Selenium	Se	34	78.96
Fluorine	F	9	19.00	Silicon	Si	14	28.09
Francium	Fr	87	(223)	Silver	Ag	47	107.870
Gadolinium	Gd	64	157.25	Sodium	Na	11	22.9898
Gallium	Ga	31	69.72	Strontium	Sr	38	87.62
Germanium	Ge	32	72.59	Sulfur	S	16	32.064
Gold	Au	79	196.97	Tantalum	Ta	73	180.95
Hafnium	Hf	72	178.49	Technetium	Tc	43	(99)
Helium	He	2	4.003	Tellurium	Te	52	127.60
Holmium	Ho	67	164.93	Terbium	Tb	65	158.92
Hydrogen	H	1	1.0080	Thallium	Tl	81	204.37
Indium	In	49	114.82	Thorium	Th	90	232.04
Iodine	I	53	126.90	Thulium	Tm	69	168.93
Iridium	Ir	77	192.2	Tin	Sn	50	118.69
Iron	Fe	26	55.85	Titanium	Ti	22	47.90
Krypton	Kr	36	83.80	Tungsten	W	74	183.85
Lanthanum	La	57	138.91	Uranium	U	92	238.03
Lawrencium	Lr	103	(257)	Vanadium	V	23	50.94
Lead	Pb	82	207.19	Xenon	Xe	54	131.30
Lithium	Li	3	6.939	Ytterbium	Yb	70	173.04
Lutetium	Lu	71	174.97	Yttrium	Y	39	88.91
Magnesium	Mg	12	24.312	Zinc	Zn	30	65.37
Manganese	Mn	25	54.94	Zirconium	Zr	40	91.22
Mendelevium	Md	101	(256)				

\* Based on mass of C<sup>12</sup> at 12.000... . The ratio of these weights of those on the order chemical scale (in which oxygen of natural isotopic composition was assigned a mass of 16.0000...) is 1.000050. (Values in parentheses represent the most stable known isotopes)

### उपयोगी मूलभूत नियतांक

m	इलेक्ट्रान का द्रव्यमान	$9.11 \times 10^{-31} \text{kg}$
h	प्लांक नियतांक	$6.63 \times 10^{-34} \text{J sec}$
e	इलेक्ट्रान का आवेश	$1.6 \times 10^{-19} \text{C}$
k	बोल्ट्समान नियतांक	$1.38 \times 10^{-23} \text{J/K}$
c	प्रकाश का वेग	$3.0 \times 10^8 \text{m/sec}$
1eV	$1.6 \times 10^{-19} \text{J}$	
amu	$1.67 \times 10^{-27} \text{kg}$	
G	$6.67 \times 10^{-11} \text{Nm}^2 \text{kg}^{-2}$	
R <sub>y</sub>	रिडबर्ग नियतांक	$1.097 \times 10^7 \text{m}^{-1}$
N <sub>A</sub>	आवोगाद्रो संख्या	$6.023 \times 10^{23} \text{mole}^{-1}$
ε <sub>o</sub>	$8.854 \times 10^{-12} \text{Fm}^{-1}$	
μ <sub>o</sub>	$4\pi \times 10^{-7} \text{Hm}^{-1}$	
R	मोलर गैस नियतांक	$8.314 \text{JK}^{-1} \text{mole}^{-1}$

### USEFUL FUNDAMENTAL CONSTANTS

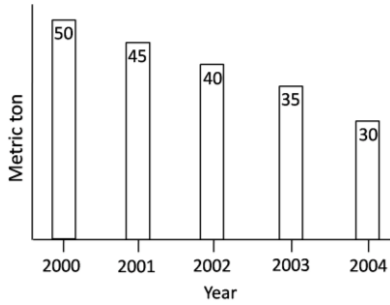
m	Mass of electron	$9.11 \times 10^{-31} \text{kg}$
h	Planck's constant	$6.63 \times 10^{-34} \text{J sec}$
e	Charge of electron	$1.6 \times 10^{-19} \text{C}$
k	Boltzmann constant	$1.38 \times 10^{-23} \text{J/K}$
c	Velocity of Light	$3.0 \times 10^8 \text{m/sec}$
1eV	$1.6 \times 10^{-19} \text{J}$	
amu	$1.67 \times 10^{-27} \text{kg}$	
G	$6.67 \times 10^{-11} \text{Nm}^2 \text{kg}^{-2}$	
R <sub>y</sub>	Rydberg constant	$1.097 \times 10^7 \text{m}^{-1}$
N <sub>A</sub>	Avogadro's number	$6.022 \times 10^{23} \text{mole}^{-1}$
ε <sub>o</sub>	$8.854 \times 10^{-12} \text{Fm}^{-1}$	
μ <sub>o</sub>	$4\pi \times 10^{-7} \text{Hm}^{-1}$	
R	Molar Gas constant	$8.314 \text{JK}^{-1} \text{mole}^{-1}$

## भाग \PART 'A'

1. एक खान 10000 टन तांबे का खनिज जिसमें 1.5 भार % तांबा है, एक स्मेल्टर को प्रदान करती है। स्मेल्टर खनिज से 80% तांबा उसी दिन निकालता है। कितने टन/प्रतिदिन तांबा बनाया जाता है?
- |        |        |
|--------|--------|
| 1. 80  | 2. 12  |
| 3. 120 | 4. 150 |

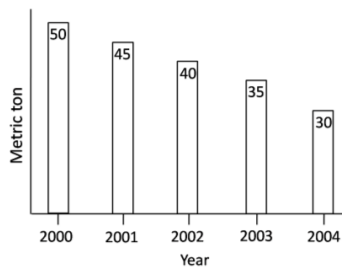
1. A mine supplies 10000 tons of copper ore, containing an average of 1.5 wt% copper, to a smelter every day. The smelter extracts 80% of the copper from the ore on the same day. What is the production of copper in tons/day?
- |        |        |
|--------|--------|
| 1. 80  | 2. 12  |
| 3. 120 | 4. 150 |

2. विभिन्न वर्षों में हुई किसी देश की गेहूँ की पैदावार को दर्शाया गया है। किस वर्ष में प्रतिशत पैदावार सर्वाधिक घटी?



- |         |         |
|---------|---------|
| 1. 2001 | 2. 2002 |
| 3. 2003 | 4. 2004 |

2. Wheat production of a country over a number of years is shown. Which year recorded highest percent reduction in production over the previous year?



- |         |         |
|---------|---------|
| 1. 2001 | 2. 2002 |
| 3. 2003 | 4. 2004 |

3. तीन बहनों के मकान एक ही पंक्ति में हैं, लेकिन मंझली बहन बीच वाले मकान में नहीं रहती है। सुबह के समय सबसे बड़ी बहन के मकान की

छाया सबसे छोटी बहन के मकान पर पड़ती है। कौन-सा निष्कर्ष शर्तिया निकाला जा सकता है?

1. सबसे छोटी बहन बीच में रहती है
2. सबसे बड़ी बहन बीच में रहती है।
3. सबसे छोटी या सबसे बड़ी बहन बीच में रहती है।
4. सबसे छोटी बहन का मकान मंझली बहन के मकान के पूर्व में है।

3. The houses of three sisters lie in the same row, but the middle sister does not live in the middle house. In the morning, the shadow of the eldest sister's house falls on the youngest sister's house. What can be concluded for sure?

1. The youngest sister lives in the middle.
2. The eldest sister lives in the middle.
3. Either the youngest or the eldest sister lives in the middle.
4. The youngest sister's house lies on the east of the middle sister's house.

4. एक महिला रुपये  $X$  तथा  $Y$  पैसे लेकर खरीददारी करने निकलती है तथा रुपये 3.50 खर्च करने के पश्चात् उसके पास रुपये  $2Y$  तथा  $2X$  पैसे बचते हैं। वह धन राशि जिसे लेकर वह महिला खरीददारी करने निकलती है, वह है:

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1. रुपये 48.24 | 2. रुपये 28.64 |
| 3. रुपये 32.14 | 4. रुपये 23.42 |

4. A woman starts shopping with Rs.  $X$  and  $Y$  paise, spends Rs. 3.50 and is left with Rs.  $2Y$  and  $2X$  paise. The amount she started with is

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1. Rs. 48.24 | 2. Rs. 28.64 |
| 3. Rs. 32.14 | 4. Rs. 23.42 |

5. तीन वस्तुओं A, B तथा C को बेचने पर किसी व्यक्ति को A पर 10% लाभ, B पर 20% लाभ तथा C पर 10% हानि होती है। A तथा C के संयुक्त बेचान मूल्यों के दृष्टिगत उसे न हानि व लाभ होता है जबकि B तथा C के संयुक्त बेचान मूल्यों के दृष्टिगत उसे 5% लाभ होता है। उस व्यक्ति को होने वाली विशुद्ध हानि या लाभ क्या है?

- |               |              |
|---------------|--------------|
| 1. 10% लाभ    | 2. 20% लाभ   |
| 3. 10.66% लाभ | 4. 6.66% लाभ |

5. A man sells three articles A, B, C and gains 10% on A, 20% on B and loses 10% on C. He breaks even when combined selling prices of A and C are considered, whereas he gains 5% when combined selling prices of B and C are considered. What is his net loss or gain on the sale of all the articles?

1. 10% gain
2. 20% gain
3. 10.66% gain
4. 6.66% gain

6. तीन बक्सों में प्रत्येक में 30 चॉकलेट हैं, इन्हें लेकर एक सेल्समैन यात्रा कर रहा है। यात्रावधि में उसे 30 टोल बूथ से गुजरना पड़ता है। प्रत्येक टोल बूथ पर एक निरीक्षक जिन बक्सों में चॉकलेट है उनमें से प्रति बक्सा एक चॉकलेट टैक्स के रूप में लेता है। सब टोल बूथ से गुजरने के पश्चात् उसके पास अधिकतम कितनी चॉकलेट बची रहेंगी?

1. 0
2. 30
3. 25
4. 20

6. A chocolate salesman is travelling with 3 boxes with 30 chocolates in each box. During his journey he encounters 30 toll booths. Each toll booth inspector takes one chocolate per box that contains chocolate(s), as tax. What is the largest number of chocolates he can be left with after passing through all toll booths?

1. 0
2. 30
3. 25
4. 20

7. संपूर्ण रूप से समुद्रजल के अंदर बैठा एक व्यक्ति सूर्य का लगातार प्रेक्षण करता है। जल के बाहर किसी व्यक्ति की तुलना में जल के अंदर बैठा व्यक्ति निम्न में से कौन-सा प्रेक्षण करेगा?

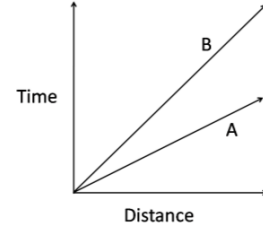
1. ना तो सूर्योदय/सूर्यास्त का समय, ना ही क्षितिज की कोणीय दूरी बदलेगी।
2. सूर्योदय देर से होगा, सूर्यास्त पहले होगा, परंतु क्षितिज की कोणीय दूरी अपरिवर्तित रहेगी।
3. सूर्योदय/सूर्यास्त का समय अपरिवर्तित होगा, परंतु क्षितिज की कोणीय दूरी सिकुड़ जायेगी।
4. दिन की समयावधि व क्षितिज की कोणीय दूरी दोनों घटेंगे।

7. A person completely under sea water tracks the Sun. Compared to an observer above water, which of the following observations would be made by the underwater observer?

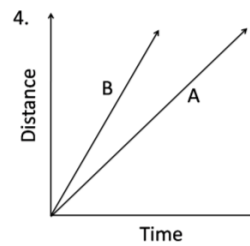
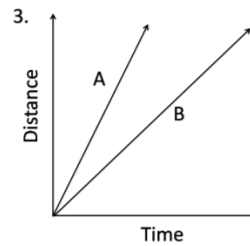
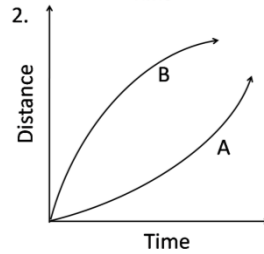
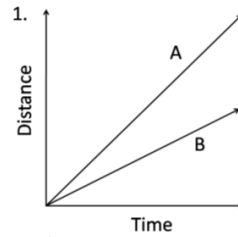
1. Neither the time of sunrise or sunset nor the angular span of the horizon changes.

2. Sunrise is delayed, sunset is advanced, but there is no change in the angular span of the horizon.
3. Sunrise and sunset times remain unchanged, but the angular span of the horizon shrinks.
4. The duration of the day and the angular span of the horizon, both decrease.

8. दो वस्तुओं A तथा B के समय-दूरी ग्राफ को नीचे दर्शाया गया है।



यदि अक्षों की अदला-बदली कर दी जाये तो इसी सूचना को नीचे दिये गये ग्राफों में से कौन-सा ग्राफ दर्शाता है?

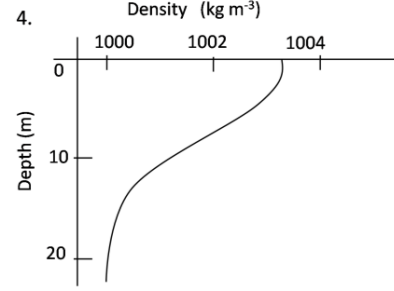
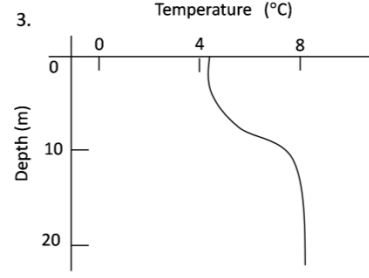
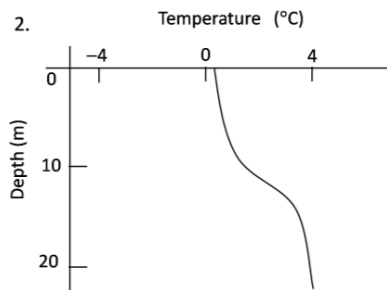
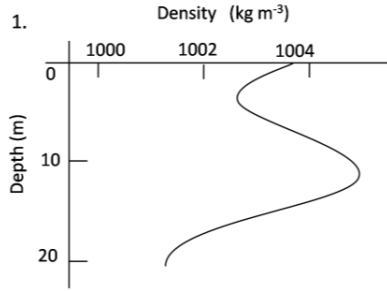




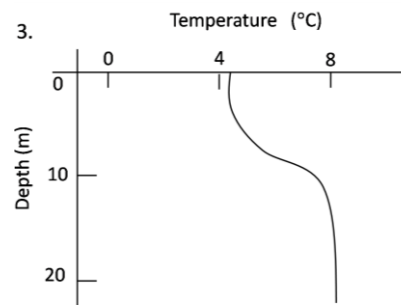
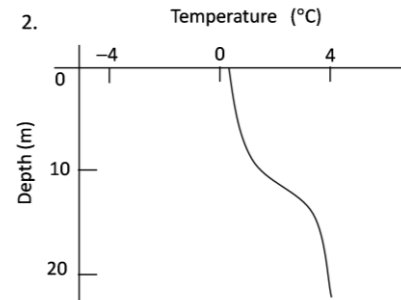
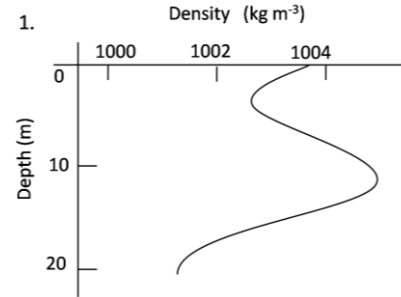
11. एक बाघ, हवा की विपरीत दिशा से अपने शिकार की ताक में रहता है। इसका कारण है कि
1. हवा उसे अपने शिकार का अन्तिम जानलेवा हमला करने में सहायता करती है।
  2. हवा अपने साथ शिकार की गंध को बाघ तक पहुँचाती है जिससे उसे शिकार को ढूँढने में आसानी होती है।
  3. हवा की विपरीत दिशा में सामान्यतः घनी हरियाली होने से उसे बेहतर छद्म आवरण मिलता है।
  4. हवा की विपरीत दिशा में बाघ की स्थिति उसकी गंध को शिकार तक नहीं पहुँचने देने में मदद करती है।

11. A tiger usually stalks its prey from a direction that is upwind of the prey. The reason for this is
1. the wind aids its final burst for killing the prey
  2. the wind carries the scent of the prey to the tiger and helps the tiger locate the prey easily
  3. the upwind area usually has denser vegetation and better camouflage
  4. the upwind location aids the tiger by not letting its smell reach the prey

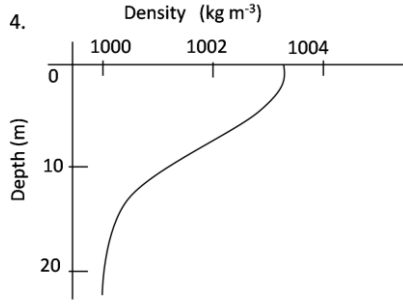
12. निम्न ग्राफों में से कौन-सा मीठे पानी के स्थायी झील को दर्शाता है? (अर्थात् जल की ऊर्ध्वाधर गतिशीलता नहीं)



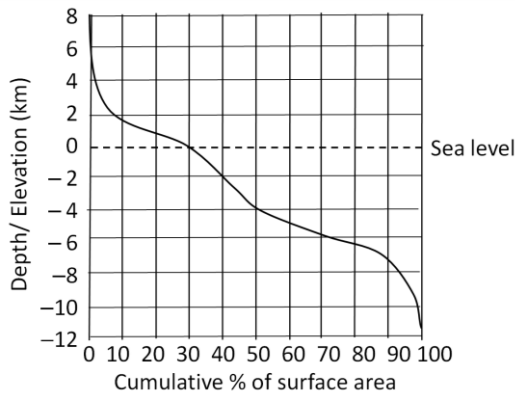
12. Which of the following graphs represents a stable fresh water lake?(i.e., no vertical motion of water)



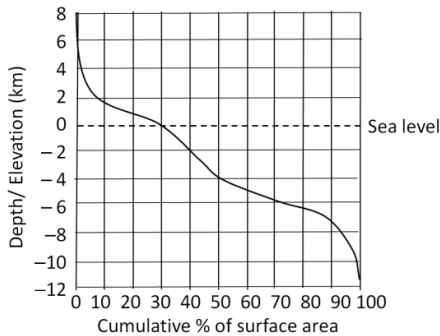




13. भूसतह के क्षेत्रफल का विभिन्न ऊँचाइयों व गहराइयों (समुद्र जलस्तर के सापेक्ष) पर वितरण चित्र में दर्शाया गया है। इसके आधार पर निम्न में से कौन-सा कथन **असत्य** है?



1. पृथ्वी की सतह का अधिकतर भाग समुद्र जलस्तर से नीचे है।  
 2. समुद्र जलस्तर से ऊपर की सतह के कुल क्षेत्रफल का अधिकतर भार 2 कि.मी. ऊँचाई से नीचे है।  
 3. समुद्र जलस्तर से नीचे की सतह के कुल क्षेत्रफल का सबसे कम भार 4 कि.मी. गहराई से नीचे है।  
 4. समुद्र जलस्तर से सर्वाधिक गहराई की दूरी समुद्र जलस्तर से सर्वाधिक ऊँचाई से अधिक है।
13. Based on the distribution of surface area of the Earth at different elevations and depths (with reference to sea-level) shown in the figure, which of the following is FALSE?



1. Larger proportion of the surface of the Earth is below sea-level
2. Of the surface area above sea-level, larger proportion lies below 2 km elevation
3. Of the surface area below sea-level, smaller proportion lies below 4 km depth
4. Distance from sea level to the maximum depth is greater than that to the maximum elevation

14. दो नारियलों की गुठलियों के अन्दर की जगह गोलाकार है, एवं प्रथम का आन्तरिक व्यास दूसरे के आन्तरिक व्यास का दोगुना है। बड़े आकार वाला एक द्रव से आधा जबकि छोटा पूरा भरा है। निम्न कथनों में से कौन-सा कथन सही है?

1. बड़े नारियल में छोटे से 4 गुना अधिक द्रव है।
2. बड़े नारियल में छोटे से 2 गुना अधिक द्रव है।
3. दोनों नारियलों में द्रव समान आयतन में है।
4. छोटे नारियल में बड़े से 2 गुना द्रव है।

14. Two coconuts have spherical space inside their kernels, with the first having an inner diameter twice that of the other. The larger one is half filled with liquid, while the smaller is completely filled. Which of the following statements is correct?

1. The larger coconut contains 4 times the liquid in the smaller one.
2. The larger coconut contains twice the liquid in the smaller one.
3. The coconuts contain equal volumes of liquid.
4. The smaller coconut contains twice the liquid in the larger one.

15. एक फर्श का आकार  $18 \times 24$  है। उन एक रूपी वर्गाकार टाइलों की न्यूनतम संख्या कितनी होगी जिससे कि संपूर्ण फर्श किसी भी टाइल को तोड़े बिना ढका जा सके?

1. 6
2. 24
3. 8
4. 12

15. The dimensions of a floor are  $18 \times 24$ . What is the smallest number of identical square tiles that will pave the entire floor without the need to break any tile?

1. 6
2. 24
3. 8
4. 12

16. जिन तालाबों में हायसिन्थ जैसी जल वनस्पति अत्यधिक मात्रा में पनपती हो, उन तालाबों में मछली की आबादी कम पायी जाती है, जिसका कारण है

1. हायसिन्थ (जल वनस्पति) सूरज की रोशनी को तालाब के तल तक पहुंचने से रोकती है।
2. सड़ने वाली हायसिन्थ (जल वनस्पति) पानी में घुले ऑक्सिजन को नष्ट करती है।
3. हायसिन्थ जैसी जल वनस्पति मछलियों के लिए पर्याप्त आहार नहीं होती।
4. हायसिन्थ (जल वनस्पति) पानी में जहरीले पदार्थ छोड़ती है।

16. Why is there low fish population in lakes that have large hyacinth growth?

1. Hyacinth prevents sunlight from reaching the depths of the lake.
2. Decaying matter from hyacinth consumes dissolved oxygen in copious amounts.
3. Hyacinth is not a suitable food for fishes.
4. Hyacinth releases toxins in the water.

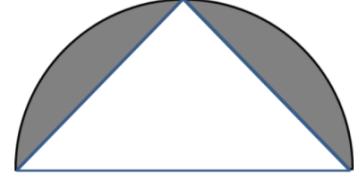
17. एक सेलफोन टावर (मीनार) से 1W शक्ति का विकिरण होता है। आपके सेलफोन के ट्रांसमीटर से 0.1 mW शक्ति का विकिरण होता है। यदि आप टावर से 100m की दूरी पर हैं, और फोन आप के कान से सटा हुआ है, तो आपके सिर तक टॉवर से पहुंचने वाली ऊर्जा ( $E_1$ ) तथा आपके फोन से पहुंचने वाली ऊर्जा ( $E_2$ ) की सही तुलना होगी

1.  $E_1 \gg E_2$
2.  $E_2 \gg E_1$
3.  $E_1 = E_2$ , जो संपर्क बनाने के लिए जरूरी है
4. दी गयी जानकारी लगभग तुलना के हेतु पर्याप्त नहीं है।

17. A cellphone tower radiates 1W power while the handset transmitter radiates 0.1 mW power. The correct comparison of the radiation energy received by your head from a tower 100m away ( $E_1$ ) and that from a handset held to your ear ( $E_2$ ) is

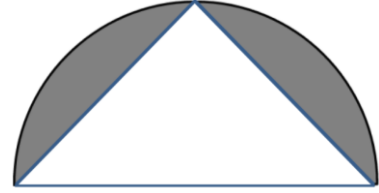
1.  $E_1 \gg E_2$
2.  $E_2 \gg E_1$
3.  $E_1 = E_2$  for communication to be established
4. insufficient data even for a rough comparison

18. एक अर्ध वृत्त के चाप के मध्य बिन्दु को उसके व्यास के अंतिम बिन्दुओं से सीधी रेखाओं से जोड़ा गया है। चित्र में दर्शाये छायांकित क्षेत्र तथा त्रिभुज के क्षेत्रफलों का अनुपात बतायें?



1.  $\frac{\pi}{2} - 1$
2.  $\frac{\pi-1}{2}$
3.  $\pi - 1/2$
4.  $2\pi - 1/4$

18. The mid-point of the arc of a semicircle is connected by two straight lines to the ends of the diameter as shown. What is the ratio of the shaded area to the area of the triangle?



1.  $\frac{\pi}{2} - 1$
2.  $\frac{\pi-1}{2}$
3.  $\pi - 1/2$
4.  $2\pi - 1/4$

19. एक पारिस्थितिकी वैज्ञानिक तोतों की विरल आबादी वाले क्षेत्र में उनकी आबादी का अनुमान लगाने के लिए 30 तोतों को पकड़ कर उन की गर्दनों में एक-एक मुद्रिका पहना देता है। एक सप्ताह बाद वह फिर 40 तोतों को पकड़ लेता है, और पाता है कि उन में से 8 तोतों की गर्दनों में मुद्रिका है। इन जानकारी के आधार पर तोतों की अनुमानित आबादी कितनी बतायी जायेगी?

1. 70
2. 150
3. 160
4. 100

19. To determine the number of parrots in a sparse population, an ecologist captures 30 parrots and puts rings around their necks and releases them. After a week he captures 40 parrots and finds that 8 of them have rings on their necks. What approximately is the parrot population?

1. 70
2. 150
3. 160
4. 100

20. एक स्प्रिंग की पेचदूरी 5 मि.मी. है। स्प्रिंग का व्यास 1 सेंमी है। यह स्प्रिंग अपनी अक्ष पर 2 चक्कर प्रति सै. की गति से घूमती है। स्प्रिंग अपनी अक्ष के समांतर किस गति से चलती प्रतीत होती है?

1. 1 mm/s
2. 5 mm/s
3. 6 mm/s
4. 10 mm/s

20. The pitch of a spring is 5 mm. The diameter of the spring is 1 cm. The spring spins about its axis with a speed of 2 rotations/s. The spring appears to be moving parallel to its axis with a speed of

1. 1 mm/s
2. 5 mm/s
3. 6 mm/s
4. 10 mm/s

## भाग \ PART 'B'

21.  $[H_3]^+$  में H-H-H आबन्ध कोण का प्रत्याशित मान है

1.  $180^\circ$
2.  $120^\circ$
3.  $60^\circ$
4.  $90^\circ$

21. The expected H-H-H bond angle in  $[H_3]^+$  is

1.  $180^\circ$
2.  $120^\circ$
3.  $60^\circ$
4.  $90^\circ$

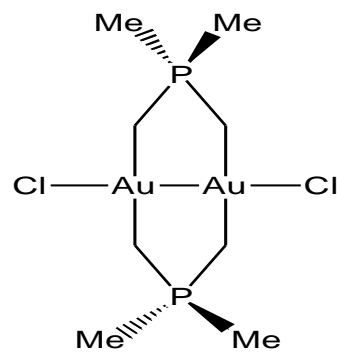
22. संकुल  $[Ru_2(\eta^5-Cp)_2(CO)_2(Ph_2PCH_2PPh_2)]$  (18-इलेक्ट्रॉन नियम का पालन करता है), में उपस्थित सेतु लिगण्डों तथा धातु-धातु आबन्धों की संख्या क्रमशः है।

1. 0 तथा 1
2. 2 तथा 1
3. 3 तथा 1
4. 1 तथा 2

22. The number of bridging ligand(s) and metal-metal bond(s) present in the complex  $[Ru_2(\eta^5-Cp)_2(CO)_2(Ph_2PCH_2PPh_2)]$  (obeys 18-electron rule), respectively, are

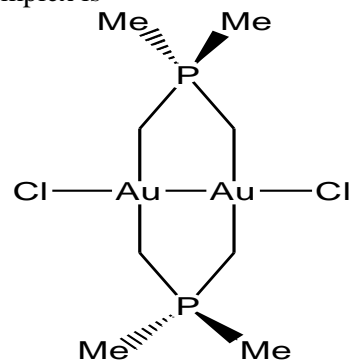
1. 0 and 1
2. 2 and 1
3. 3 and 1
4. 1 and 2

23. निम्नलिखित संकुल में गोल्ड की आक्सीकरण अवस्था है



1. 0
2. 1
3. 2
4. 3

23. The oxidation state of gold in the following complex is



1. 0
2. 1
3. 2
4. 3

24.  $[PtCl_4]^{2-}$  से ऐल्कीन के समन्वय की दर जिसके लिए सर्वाधिक है, वह है

1. नॉर्बोर्नईन
2. एथिलीन
3. साइक्लोहेक्सीन
4. 1-ब्यूटीन

24. The rate of alkene coordination to  $[PtCl_4]^{2-}$  is highest for

1. norbornene
2. ethylene
3. cyclohexene
4. 1-butene

25. नेफेलाउक्सेटिक पैरामीटर ' $\beta$ ' जिसके लिए सर्वाधिक है, वह है

1.  $Br^-$
2.  $Cl^-$
3.  $CN^-$
4.  $F^-$

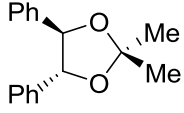
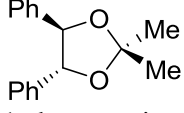
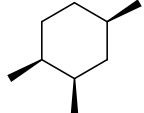
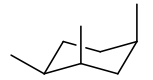

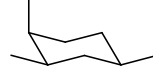

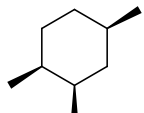
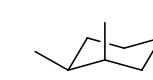
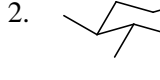

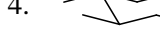
25. The nephelauxetic parameter ' $\beta$ ' is highest for

1.  $Br^-$
2.  $Cl^-$
3.  $CN^-$
4.  $F^-$

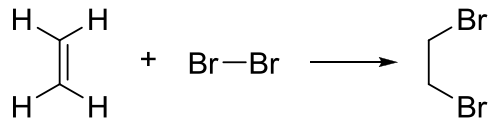
26.  $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$  के इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रम में  ${}^2E_g \leftarrow {}^4A_{2g}$  संक्रमण घटित होता है लगभग

1. 650 nm पर
2. 450 nm पर
3. 350 nm पर
4. 200 nm पर



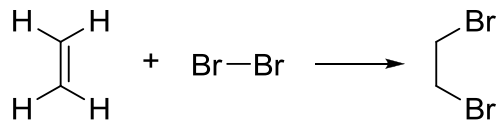
32. The number of inorganic sulphur (or sulphide) atoms present in the metalloprotein active sites of rubredoxin, 2-iron ferredoxin and 4-iron ferredoxin, respectively, are  
 1. 0, 2 and 4  
 2. 2, 4 and 3  
 3. 0, 4 and 2  
 4. 0, 2 and 3
33. धात्विक आभा तथा उच्च विद्युत चालकता का धातु आयोडाइड है  
 1. NaI  
 2. CdI<sub>2</sub>  
 3. LaI<sub>2</sub>  
 4. BiI<sub>3</sub>
33. The metal iodide with metallic lustre and high electrical conductivity is  
 1. NaI  
 2. CdI<sub>2</sub>  
 3. LaI<sub>2</sub>  
 4. BiI<sub>3</sub>
34. हैलोजन अणुओं (गैस) के प्रेक्षित रंगों के लिए उत्तरदायी HOMO (highest occupied molecular orbital) से LUMO (lowest unoccupied molecular orbital) में इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण है।  
 1.  $\pi^* \rightarrow \sigma^*$   
 2.  $\pi \rightarrow \pi^*$   
 3.  $\sigma \rightarrow \sigma^*$   
 4.  $\pi \rightarrow \sigma^*$
34. The HOMO (highest occupied molecular orbital) to LUMO (lowest unoccupied molecular orbital) electronic transition responsible for the observed colours of halogen molecules (gas) is  
 1.  $\pi^* \rightarrow \sigma^*$   
 2.  $\pi \rightarrow \pi^*$   
 3.  $\sigma \rightarrow \sigma^*$   
 4.  $\pi \rightarrow \sigma^*$
35. *trans*-[Co(en)<sub>2</sub>Cl(A)]<sup>+</sup> के जल-अपघटन में निकलने वाला गुप यदि क्लोराइड हो तो *cis* उत्पाद का विरचन न्यूनतम होता है, जब A है  
 1. NO<sub>2</sub><sup>-</sup>  
 2. NCS<sup>-</sup>  
 3. Cl<sup>-</sup>  
 4. OH<sup>-</sup>
35. In the hydrolysis of *trans*-[Co(en)<sub>2</sub>Cl(A)]<sup>+</sup>, if the leaving group is chloride, the formation of *cis* product is the least, when A is,  
 1. NO<sub>2</sub><sup>-</sup>  
 2. NCS<sup>-</sup>  
 3. Cl<sup>-</sup>  
 4. OH<sup>-</sup>
36. [XeF<sub>5</sub>]<sup>-</sup> के लिए प्रत्याशित <sup>19</sup>F NMR स्पेक्ट्रमी लाइनों की संख्या, सैटेलाइटों के समेत है [<sup>129</sup>Xe (I = 1/2) की बहुलता है = 26%]  
 1. दो  
 2. इक्कीस  
 3. तीन  
 4. एक
36. The expected number of <sup>19</sup>F NMR spectral lines, including satellites, for [XeF<sub>5</sub>]<sup>-</sup> is [Abundance of <sup>129</sup>Xe (I = 1/2) = 26%]  
 1. two  
 2. twenty one  
 3. three  
 4. one
37. निम्नलिखित यौगिक में मेथिल गुप है  

 1. समस्थेय  
 2. डायास्टीरियोटॉपिक  
 3. एनैन्टियोटॉपिक  
 4. संरचनात्मक विषमस्थानिक
37. Methyl groups in the following compound are  

 1. homotopic  
 2. diastereotopic  
 3. enantiotopic  
 4. constitutionally heterotopic
38. निम्नलिखित यौगिक के लिए नीचे दिये गये संरचनाओं में से सर्वाधिक स्थाई संरूपण है  

 1. 
 2. 
 3. 
 4. 
38. Among the structures given below, the most stable conformation for the following compound is  

 1. 
 2. 
 3. 
 4. 

39. निम्नलिखित अभिक्रिया के प्रथम पद में सम्मिलित आपिक् कक्षकों की अन्योन्यक्रियायें हैं



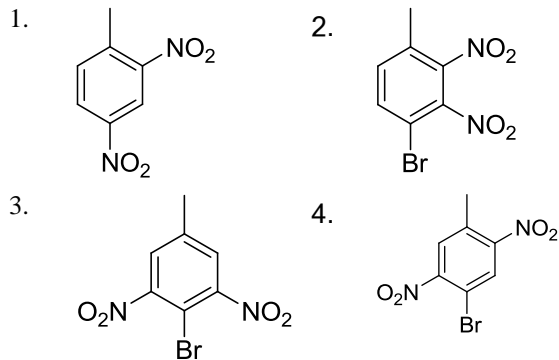
1.  $\pi_{\text{C}=\text{C}} \rightarrow \sigma^*_{\text{Br}-\text{Br}}$
2.  $n_{\text{Br}} \rightarrow \sigma^*_{\text{C}-\text{C}}$
3.  $\pi_{\text{C}=\text{C}} \rightarrow \sigma_{\text{Br}-\text{Br}}$
4.  $n_{\text{Br}} \rightarrow \pi_{\text{C}=\text{C}}$

39. Molecular orbital interactions involved in the first step of the following reaction is

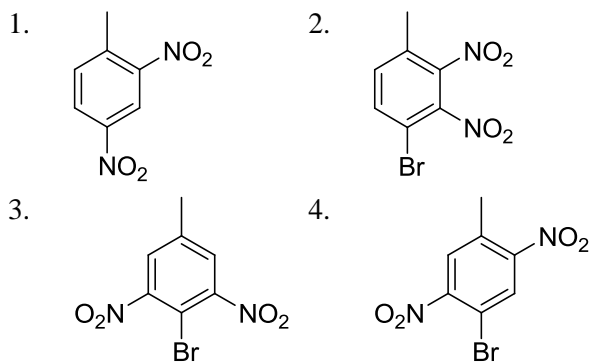


1.  $\pi_{\text{C}=\text{C}} \rightarrow \sigma^*_{\text{Br}-\text{Br}}$
2.  $n_{\text{Br}} \rightarrow \sigma^*_{\text{C}-\text{C}}$
3.  $\pi_{\text{C}=\text{C}} \rightarrow \sigma_{\text{Br}-\text{Br}}$
4.  $n_{\text{Br}} \rightarrow \pi_{\text{C}=\text{C}}$

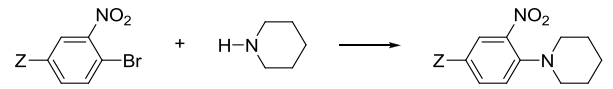
40. 4-ब्रोमोटोलूईन के डाइनाइट्रेशन में विरचित मुख्य उत्पाद है



40. The major product formed in the dinitration of 4-bromotoluene is

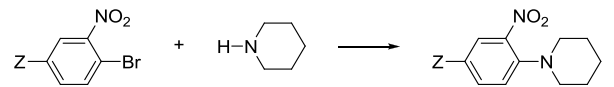


41. अभिक्रियाओं की निम्नलिखित श्रेणी (Z = CF<sub>3</sub>/CH<sub>3</sub>/OCH<sub>3</sub>) के लिए दर नियतांकों का सही क्रम है



1. CF<sub>3</sub> > CH<sub>3</sub> > OCH<sub>3</sub>
2. CF<sub>3</sub> > OCH<sub>3</sub> > CH<sub>3</sub>
3. OCH<sub>3</sub> > CF<sub>3</sub> > CH<sub>3</sub>
4. CH<sub>3</sub> > OCH<sub>3</sub> > CF<sub>3</sub>

41. The correct order of the rate constants for the following series of reactions (Z = CF<sub>3</sub>/CH<sub>3</sub>/OCH<sub>3</sub>) is



1. CF<sub>3</sub> > CH<sub>3</sub> > OCH<sub>3</sub>
2. CF<sub>3</sub> > OCH<sub>3</sub> > CH<sub>3</sub>
3. OCH<sub>3</sub> > CF<sub>3</sub> > CH<sub>3</sub>
4. CH<sub>3</sub> > OCH<sub>3</sub> > CF<sub>3</sub>

42. बेन्ज़ीन तथा ऐसीटोनाइट्राइल के मिश्रण के <sup>1</sup>H NMR में समान समाकलन के दो एकक प्राप्त होते हैं। बेन्ज़ीन : ऐसीटोनाइट्राइल मोलर अनुपात है
1. 1:1
  2. 2:1
  3. 1:2
  4. 6:1

42. <sup>1</sup>H NMR spectrum of a mixture of benzene and acetonitrile shows two singlets of equal integration. The molar ratio of benzene: acetonitrile is
1. 1:1
  2. 2:1
  3. 1:2
  4. 6:1

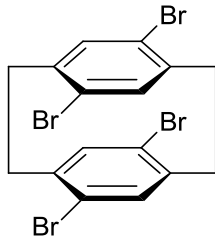
43. यौगिक जो 3314 तथा 2126 cm<sup>-1</sup> पर IR आवृत्तियां दर्शाता है, वह है

1. CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>CH<sub>2</sub>SH
2. CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>CH<sub>2</sub>C≡N
3. CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>CH<sub>2</sub>C=C-H
4. CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>C≡C(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>

43. The compound which shows IR frequencies at both 3314 and 2126 cm<sup>-1</sup> is

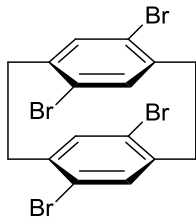
1. CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>CH<sub>2</sub>SH
2. CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>CH<sub>2</sub>C≡N
3. CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>CH<sub>2</sub>C=C-H
4. CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>C≡C(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>

44. निम्नलिखित यौगिक के प्रोटॉन अयुग्मित  $^{13}\text{C}$  NMR में उपस्थित सिग्नलों की संख्या है



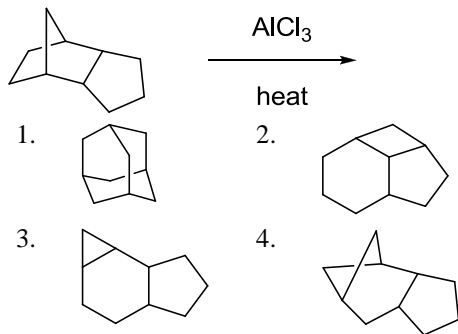
1. चार  
2. छः  
3. आठ  
4. दस

44. Number of signals present in the proton decoupled  $^{13}\text{C}$  NMR spectrum of the following compound is

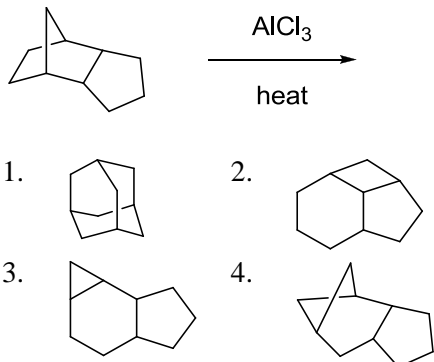


1. four  
2. six  
3. eight  
4. ten

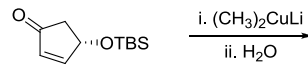
45. निम्नलिखित अभिक्रिया में सर्वाधिक स्थाई विरचित उत्पाद है।



45. The most stable product formed in the following reaction is



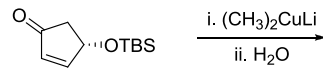
46. निम्नलिखित अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है



TBS =  $\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{t-C}_4\text{H}_9$

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

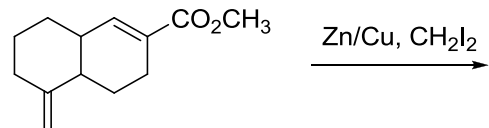
46. The major product in the following reaction is



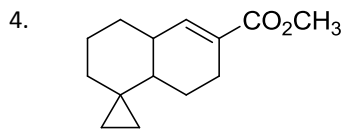
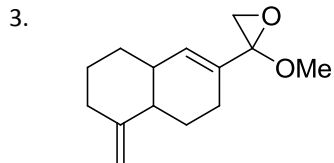
TBS =  $\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{t-C}_4\text{H}_9$

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

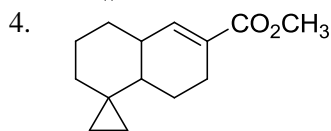
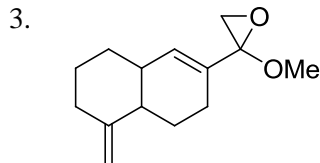
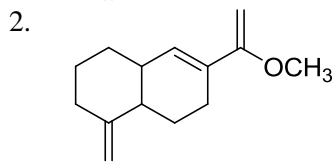
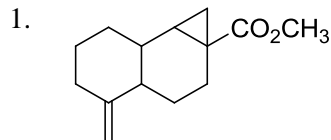
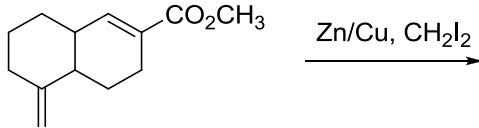
47. निम्नलिखित अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है



- 1.
- 2.



47. The major product formed in the following reaction is



48. DNA बेस युग्म में ऐडेनीन के अभिलक्षकीय गुणों के लिए सही अभिलक्षण हैं

1. N(3) एक हाइड्रोजन आबन्ध ग्राही है और C(6)NH<sub>2</sub> एक हाइड्रोजन आबन्ध दाता है।
2. N(1) एक हाइड्रोजन आबन्ध ग्राही है और C(6)NH<sub>2</sub> एक हाइड्रोजन आबन्ध दाता है।
3. N(3) तथा C(6)NH<sub>2</sub> दोनों हाइड्रोजन आबन्ध ग्राही हैं।
4. N(1) तथा C(6)NH<sub>2</sub> दोनों हाइड्रोजन आबन्ध ग्राही हैं।

48. Correct characteristics of the functional groups of adenine in DNA base pair are

1. N(3) is a hydrogen bond acceptor and C(6)NH<sub>2</sub> is a hydrogen bond donor
2. N(1) is a hydrogen bond acceptor and C(6)NH<sub>2</sub> is a hydrogen bond donor

3. Both N(3) and C(6)NH<sub>2</sub> are hydrogen bond acceptors

4. Both N(1) and C(6)NH<sub>2</sub> are hydrogen bond acceptors

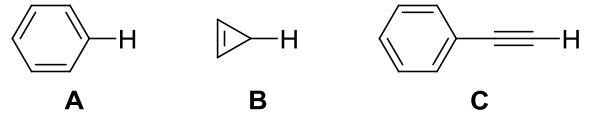
49. एक 500 MHz स्पेक्ट्रोमीटर पर अंकित एक यौगिक का <sup>1</sup>H NMR स्पेक्ट्रम, एक चतुष्क दर्शाता है, जिसमें लाइनें, स्थान 1759, 1753, 1747 तथा 1741 Hz पर हैं। चतुष्क के लिए रासायनिक सृति (δ) तथा युग्मन नियतांक (Hz) हैं

1. 3.5 ppm, 6 Hz
2. 3.5 ppm, 12 Hz
3. 3.6 ppm, 6 Hz
4. 3.6 ppm, 12 Hz

49. <sup>1</sup>H NMR spectrum of an organic compound recorded on a 500 MHz spectrometer showed a quartet with line positions at 1759, 1753, 1747, 1741 Hz. Chemical shift (δ) and coupling constant (Hz) of the quartet are

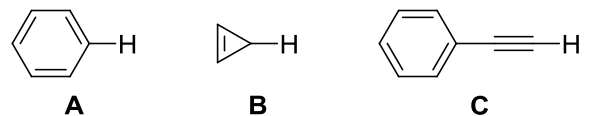
1. 3.5 ppm, 6 Hz
2. 3.5 ppm, 12 Hz
3. 3.6 ppm, 6 Hz
4. 3.6 ppm, 12 Hz

50. निम्नलिखित यौगिकों में इंगित C-H आबन्धों के लिए आबन्ध वियोजन ऊर्जाओं का सही क्रम है



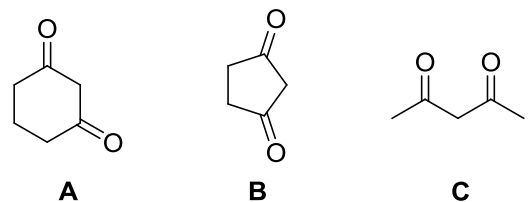
1. C > B > A
2. A > B > C
3. A > C > B
4. C > A > B

50. The correct order of the bond dissociation energies for the indicated C-H bond in following compounds is



1. C > B > A
2. A > B > C
3. A > C > B
4. C > A > B

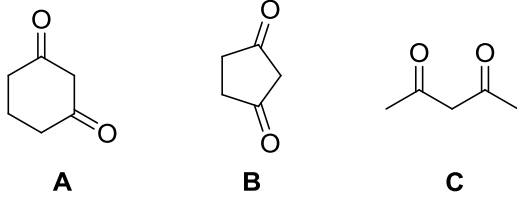
51. निम्नलिखित यौगिकों की अम्लीयता का सही क्रम है।



1. B > C > A
2. C > B > A
3. B > A > C
4. C > A > B

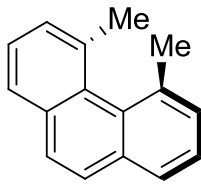


51. The correct order of the acidity for the following compounds is



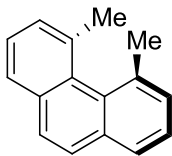
1.  $B > C > A$                       2.  $C > B > A$   
 3.  $B > A > C$                       4.  $C > A > B$

52. निम्नलिखित यौगिक के लिए सही कथन है



1. यौगिक किरल है तथा संरूपण P है।  
 2. यौगिक किरल है तथा संरूपण M है।  
 3. यौगिक अकिरल है तथा इसमें सममिति  $C_2$ -अक्ष है।  
 4. यौगिक अकिरल है तथा इसमें सममिति तल है।

52. The correct statement about the following compound is



1. compound is chiral and has P configuration  
 2. compound is chiral and has M configuration  
 3. compound is achiral as it possesses  $C_2$ -axis of symmetry  
 4. compound is achiral as it possesses plane of symmetry

53. दो आयामी षटकोण सुसंकुलित वृत्तों की परत में प्रत्येक रिक्ति घिरी होती है

1. छः वृत्तों से                      2. तीन वृत्तों से  
 3. चार वृत्तों से                      4. बारह वृत्तों से

53. Each void in a two dimensional hexagonal close-packed layer of circles is surrounded by

1. six circles                      2. three circles  
 3. four circles                      4. twelve circles

54.  $NH_4^+$  तथा  $HCO_3^-$  की आयनिक गतिशीलतायें क्रमशः  $6 \times 10^{-4} V^{-1}s^{-1}$  तथा  $5 \times 10^{-4} V^{-1}s^{-1}$  हैं।  $NH_4^+$  तथा  $HCO_3^-$  के अभिगमनांक हैं क्रमशः

1. 0.545 तथा 0.455  
 2. 0.455 तथा 0.545  
 3. 0.090 तथा 0.910  
 4. 0.910 तथा 0.090

54. The ionic mobilities of  $NH_4^+$  and  $HCO_3^-$  are  $6 \times 10^{-4} V^{-1}s^{-1}$  and  $5 \times 10^{-4} V^{-1}s^{-1}$ , respectively. The transport numbers of  $NH_4^+$  and  $HCO_3^-$  are, respectively

1. 0.545 and 0.455  
 2. 0.455 and 0.545  
 3. 0.090 and 0.910  
 4. 0.910 and 0.090

55. एक विलयन जिसमें 0.008 M  $AlCl_3$  तथा 0.005 M KCl हैं, की आयनी सामर्थ्य है

1. 0.134 M                      2. 0.053 M  
 3. 0.106 M                      4. 0.086 M

55. The ionic strength of a solution containing 0.008 M  $AlCl_3$  and 0.005 M KCl is

1. 0.134 M                      2. 0.053 M  
 3. 0.106 M                      4. 0.086 M

56.  $sp^2$  संकरित कक्षकों में से एक के लिए सही प्रसामान्यीकृत तरंग फलन है

1.  $\frac{1}{3}\psi_{2s} + \frac{1}{3}\psi_{2p_x} + \frac{1}{3}\psi_{2p_y}$   
 2.  $\frac{1}{\sqrt{3}}\psi_{2s} + \frac{2}{\sqrt{3}}\psi_{2p_x} + \frac{1}{\sqrt{6}}\psi_{2p_y}$   
 3.  $\frac{1}{\sqrt{3}}\psi_{2s} + \frac{1}{\sqrt{2}}\psi_{2p_x} + \frac{1}{\sqrt{6}}\psi_{2p_y}$   
 4.  $\frac{1}{\sqrt{3}}\psi_{2s} + \frac{1}{2\sqrt{3}}\psi_{2p_x} + \frac{1}{\sqrt{6}}\psi_{2p_y}$

56. The correct normalized wavefunction for one of the  $sp^2$  hybrid orbitals is

1.  $\frac{1}{3}\psi_{2s} + \frac{1}{3}\psi_{2p_x} + \frac{1}{3}\psi_{2p_y}$   
 2.  $\frac{1}{\sqrt{3}}\psi_{2s} + \frac{2}{\sqrt{3}}\psi_{2p_x} + \frac{1}{\sqrt{6}}\psi_{2p_y}$   
 3.  $\frac{1}{\sqrt{3}}\psi_{2s} + \frac{1}{\sqrt{2}}\psi_{2p_x} + \frac{1}{\sqrt{6}}\psi_{2p_y}$   
 4.  $\frac{1}{\sqrt{3}}\psi_{2s} + \frac{1}{2\sqrt{3}}\psi_{2p_x} + \frac{1}{\sqrt{6}}\psi_{2p_y}$

57. NMR स्पेक्ट्रोमिति के संदर्भ में सही कथन है

1. स्थैतिक चुंबकीय क्षेत्र का प्रयोग, स्पिन अवस्थाओं के मध्य संक्रमण को प्रेरित करने के लिए किया जाता है।  
 2. चुंबकन सदिश, लगाए गए स्थैतिक चुंबकीय क्षेत्र पर लंब होता है।

3. स्थैतिक चुंबकीय क्षेत्र का प्रयोग स्पिन अवस्थाओं के मध्य आबादी का अन्तर उत्पन्न करने के लिए किया जाता है।
4. स्थैतिक चुंबकीय क्षेत्र स्पिन-स्पिन युग्मन को प्रेरित करता है।
57. The correct statement in the context of NMR spectroscopy is
1. static magnetic field is used to induce transition between the spin states
  2. magnetization vector is perpendicular to the applied static magnetic field
  3. the static magnetic field is used to create population difference between the spin states
  4. static magnetic field induces spin-spin coupling
58. नियत S तथा V पर एक स्वतः प्रक्रम की अवधि में जो पैरामीटर सदा घटता है, वह है
1. U
  2. H
  3.  $C_p$
  4. q
58. The parameter which always decreases during a spontaneous process at constant S and V, is
1. U
  2. H
  3.  $C_p$
  4. q
59. पदार्थों A, B, C तथा D के लिए त्रिकबिंदु दाब क्रमशः 0.2, 0.5, 0.8 तथा 1.2 bar हैं। यौगिक जिसका ऊर्ध्वपातन मानक परिस्थिति में ताप बढ़ाने पर हो जाता है, वह है
1. A
  2. B
  3. C
  4. D
59. Triple point pressure of substances A, B, C and D are 0.2, 0.5, 0.8 and 1.2 bar, respectively. The substance which sublimates under standard conditions on increasing temperature is
1. A
  2. B
  3. C
  4. D
60. संक्रमण अवस्था-बाद के अनुसार आरेख जिसका ढाल  $\frac{-\Delta H^\ddagger}{R}$  के समान है, वह है
1.  $\ln k$  vs.  $T$
  2.  $\ln\left(\frac{k}{T}\right)$  vs.  $T$
  3.  $\ln\left(\frac{k}{T}\right)$  vs.  $\frac{1}{T}$
  4.  $\ln k$  vs.  $\frac{1}{T}$
60. According to the transition state theory, the plot with slope equal to  $\frac{-\Delta H^\ddagger}{R}$  is
1.  $\ln k$  vs.  $T$
  2.  $\ln\left(\frac{k}{T}\right)$  vs.  $T$
  3.  $\ln\left(\frac{k}{T}\right)$  vs.  $\frac{1}{T}$
  4.  $\ln k$  vs.  $\frac{1}{T}$
61. संक्रमण जो हाइड्रोजन परमाणु स्पेक्ट्रम में लाइमैन श्रेणी का है, वह है
1.  $1s \leftarrow 4s$
  2.  $1s \leftarrow 4p$
  3.  $2s \leftarrow 4s$
  4.  $2s \leftarrow 4p$
61. The transition that belongs to the Lyman series in the hydrogen-atom spectrum is
1.  $1s \leftarrow 4s$
  2.  $1s \leftarrow 4p$
  3.  $2s \leftarrow 4s$
  4.  $2s \leftarrow 4p$
62. अणु जिसमें  $S_4$  सममिति तत्व है, वह है
1. एथिलीन
  2. ऐलीन
  3. बेन्ज़ीन
  4. 1,3-ब्यूटाडाईन
62. The molecule that possesses  $S_4$  symmetry element is
1. ethylene
  2. allene
  3. benzene
  4. 1,3-butadiene
63. द्विपरमाणुक अणुओं के तननों का प्रतिरूपण हार्मोनिक विभव से करते हैं। यदि  $x^2$  विभव को देता है, तब सही कथन है
1.  $2x$  बल है तथा 2 बल नियतांक है।
  2.  $-2x$  बल है तथा 2 बल नियतांक है।
  3.  $2x$  बल है तथा  $-1$  बल नियतांक है।
  4.  $-2x$  बल है तथा  $-1$  बल नियतांक है।
63. Vibrations of diatomic molecules are usually modelled by a harmonic potential. If the potential is given by  $x^2$ , the correct statement is
1. force is  $2x$  and force constant is 2
  2. force is  $-2x$  and force constant is 2
  3. force is  $2x$  and force constant is  $-1$
  4. force is  $-2x$  and force constant is  $-1$
64. एक  $1 \times 10^{-5}g$  वसा अम्ल ( $M = 602.3 g/mol$ ) को जल पर एक सतह फिल्म के रूप में रख कर संपीडन से इसकी  $100 cm^2$  क्षेत्रफल की एक मोनोआण्विक परत बना दी गयी। अम्ल के अणु का अनुप्रस्थ परिच्छेद क्षेत्र ( $\text{\AA}^2$  में) है।
1. 50
  2. 100
  3. 150
  4. 200
64. एक  $1 \times 10^{-5}g$  वसा अम्ल ( $M = 602.3 g/mol$ ) को जल पर एक सतह फिल्म के रूप में रख कर संपीडन से इसकी  $100 cm^2$  क्षेत्रफल की एक मोनोआण्विक परत बना दी गयी। अम्ल के अणु का अनुप्रस्थ परिच्छेद क्षेत्र ( $\text{\AA}^2$  में) है।
1. 50
  2. 100
  3. 150
  4. 200

64. When  $1 \times 10^{-5} g$  of a fatty acid ( $M = 602.3 g/mol$ ) was placed on water as a surface film, a monomolecular layer of area  $100 cm^2$  was formed on compression. The cross-sectional area (in  $\text{\AA}^2$ ) of the acid molecule is

1. 50
2. 100
3. 150
4. 200

65. Mark-Houwink समीकरण ( $[\eta] = KM^a$ ) का उपयोग जिसके निर्धारण में करते हैं, वह है

1. संख्या-औसत मोलर संहति
2. भार-औसत मोलर संहति
3. श्यानता-औसत मोलर संहति
4.  $z$ -औसत मोलर संहति

65. Mark-Houwink equation ( $[\eta] = KM^a$ ) is used for the determination of

1. number-average molar mass
2. weight-average molar mass
3. viscosity-average molar mass
4.  $z$ -average molar mass

66. एक पाँच  $\frac{1}{2}$  स्पिन कणों के निकाय में, दो अप तथा तीन डाउन स्पिनो के संरूपण का भार है।

1. 120
2. 60
3. 20
4. 10

66. The weight of the configuration with two up and three down spins in a system with five spin  $\frac{1}{2}$  particles is

1. 120
2. 60
3. 20
4. 10

67. सक्रियण ऊर्जा  $49.8 kJ mol^{-1}$  की एक अभिक्रिया के लिए 600 K तथा 300 K पर दर नियतांकों

( $k_{600}/k_{300}$ ) का अनुपात लगभग है। ( $R = 8.3 J mol^{-1} K^{-1}$ )

1.  $\ln(10)$
2. 10
3.  $10 + e$
4.  $e^{10}$

67. For a reaction with an activation energy of  $49.8 kJ mol^{-1}$ , the ratio of the rate constants at 600 K and 300 K, ( $k_{600}/k_{300}$ ), is approximately ( $R = 8.3 J mol^{-1} K^{-1}$ )

1.  $\ln(10)$
2. 10
3.  $10 + e$
4.  $e^{10}$

68. सहप्रसरण, संबंध  $Cov(x, y) = \langle xy \rangle - \langle x \rangle \langle y \rangle$  से निर्धारित है।  $A, B$  तथा  $C$  स्वेच्छाधीन नियतांक दिये हैं।  $Cov(x, y)$  शून्य होगा केवल जब

1.  $y = Ax^2$
2.  $y = Ax^2 + B$
3.  $y = Ax + B$
4.  $y = Ax^2 + Bx + C$

68. Covariance is defined by the relation  $Cov(x, y) = \langle xy \rangle - \langle x \rangle \langle y \rangle$ . Given the arbitrary constants  $A, B$  and  $C$ ,  $Cov(x, y)$  will be zero only when

1.  $y = Ax^2$
2.  $y = Ax^2 + B$
3.  $y = Ax + B$
4.  $y = Ax^2 + Bx + C$

69. निम्नलिखित का सही मिलान है

कॉलम A	कॉलम B
i. कैम्फर	a. संरचनात्मक प्रोटीन
ii. इंसुलिन	b. हार्मोन
iii. किरेटिन	c. एन्जाइम
	d. स्टेरॉइड
	e. टर्पीन

1. i - a; ii - c; iii - e
2. i - e; ii - b; iii - a
3. i - d; ii - c; iii - a
4. i - e; ii - b; iii - d

69. The correct match for the following is

Column A	Column B
i. camphor	a. structural protein
ii. insulin	b. hormone
iii. keratin	c. enzyme
	d. steroid
	e. terpene

1. i - a; ii - c; iii - e
2. i - e; ii - b; iii - a
3. i - d; ii - c; iii - a
4. i - e; ii - b; iii - d

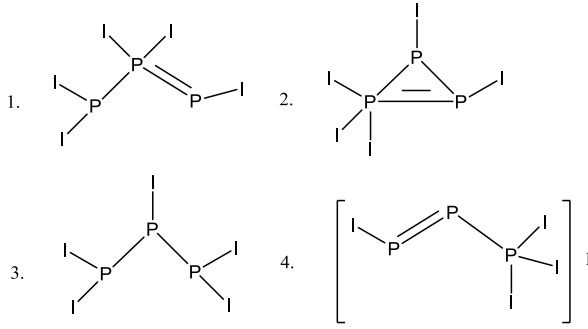
70. नैनो कणों के कई गुणधर्म, संगत स्थूल द्रव्य के गुणों से सार्थक रूप से भिन्न होते हैं, इसका कारण

1. नैनो कणों के बैंड गैप का स्थूल द्रव्य की अपेक्षा छोटा होना है।
2. नैनो कणों के विलयनों में विषमांगता अधिक होना है।
3. नैनो कणों में, सतह क्षेत्र का आयतन से अनुपात, स्थूल द्रव्य की अपेक्षा अधिक होना है।
4. नैनो कणों में, सतह क्षेत्र का आयतन से अनुपात, स्थूल द्रव्य की अपेक्षा कम होना है।

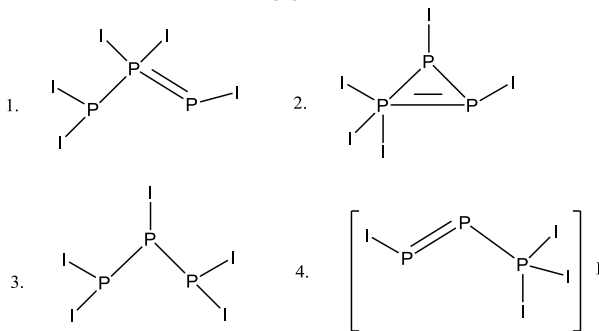
70. Many properties of nanoparticles are significantly different than the corresponding bulk material due to
1. smaller band gap of nanoparticles compared to bulk
  2. higher heterogeneity of the nanoparticle solutions
  3. larger ratio of surface area to volume of the nanoparticles compared to the bulk
  4. smaller ratio of surface area to volume of the nanoparticles compared to the bulk
72. In a direct isotopic dilution method for determination of phosphate, 2 mg of  $^{32}\text{PO}_4^{3-}$  (specific activity 3100 disintegration  $\text{s}^{-1}\text{mg}^{-1}$ ) was added to 1 g of a sample solution. The 30 mg of phosphate isolated from it has an overall activity of 3000 disintegration  $\text{s}^{-1}$ . The % mass of  $\text{PO}_4^{3-}$  in the sample is
1. 30
  2. 6
  3. 9
  4. 15

## भाग \PART 'C'

71. निम्नलिखित कथनों I तथा II पर विचार कीजिए:
- I:  $[\text{Rh}(\text{CO})_2\text{I}_2]^-$  से  $\text{CH}_3\text{I}$  तथा  $\text{CO}$  का  $\text{CH}_3\text{COI}$  में उत्प्रेरीय परिवर्तन हो जाता है।
- II:  $[\text{Rh}(\text{CO})_2\text{I}_2]^-$  की प्रकृति प्रतिचुंबकीय है।
- निम्न में से सही है
1. I तथा II सही हैं और II, I का स्पष्टीकरण है।
  2. I तथा II सही हैं और II, I का स्पष्टीकरण नहीं है।
  3. I सही है तथा II गलत है।
  4. I तथा II दोनों गलत हैं।
71. Consider the following statements, I and II:
- I:  $[\text{Rh}(\text{CO})_2\text{I}_2]^-$  catalytically converts  $\text{CH}_3\text{I}$  and  $\text{CO}$  to  $\text{CH}_3\text{COI}$
- II:  $[\text{Rh}(\text{CO})_2\text{I}_2]^-$  is diamagnetic in nature
- the correct from the following is
1. I and II are correct and II is an explanation of I
  2. I and II are correct and II is not an explanation of I
  3. I is correct and II is incorrect
  4. I and II are incorrect
72. फास्फेट निर्धारण के लिए सीधी समस्थानिक तनुता विधि, में 2 mg  $^{32}\text{PO}_4^{3-}$  (विशिष्ट सक्रियता 3100 विघटन  $\text{s}^{-1}\text{mg}^{-1}$ ) को एक 1 g नमूना विलयन में संकलित कर दिया। इसमें से 30 mg वियुक्त फास्फेट की समस्त सक्रियता 3000 विघटन  $\text{s}^{-1}$  पाई गई। नमूने में  $\text{PO}_4^{3-}$  की % संहति है।
1. 30
  2. 6
  3. 9
  4. 15
73.  $[\text{FeO}_4]^{4-}$  के लिए निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए
- A. यह अनुचुंबकीय है
  - B. इसकी  $T_d$  सममिति है
  - C. यह विकृत वर्ग तलीय ज्यामिती अपनाता है
  - D. यह लगभग  $D_{2d}$  सममिति दर्शाता है
- सही उत्तर है
1. A, B तथा C
  2. A, C तथा D
  3. A तथा D
  4. A तथा B
73. Consider the following statements for  $[\text{FeO}_4]^{4-}$ .
- A. It is paramagnetic
  - B. It has  $T_d$  symmetry
  - C. Adopts distorted square planar geometry
  - D. Shows approximately  $D_{2d}$  symmetry
- The correct answer is
1. A, B and C
  2. A, C and D
  3. A and D
  4. A and B
74.  $[\text{ReH}_9]^{2-}$  की ज्यामिती है
1. एक चोटी युक्त वर्ग प्रतिप्रिज्म
  2. एक चोटी युक्त घन
  3. तीन चोटी युक्त त्रिसमनताक्ष प्रिज्म
  4. हेप्टागोनल द्विपिरैमिड
74. The geometry of  $[\text{ReH}_9]^{2-}$  is
1. monocapped square antiprism
  2. monocapped cube
  3. tricapped trigonal prism
  4. heptagonal bipyramid
75.  $\text{PI}_3$ ,  $\text{PSCl}_3$  तथा जिन्क पाउडर के मध्य अभिक्रिया में, प्राप्त उत्पादों में से  $\text{P}_3\text{I}_5$  एक है।  $\text{P}_3\text{I}_5$  का विलयन अवस्था में  $^{31}\text{P}$  NMR स्पेक्ट्रम एक द्विक ( $\delta$  98) तथा एक त्रिक ( $\delta$  102) दर्शाता है।  $\text{P}_3\text{I}_5$  की सही संरचना है।



75. The reaction between  $\text{PI}_3$ ,  $\text{PSCl}_3$  and zinc powder gives  $\text{P}_3\text{I}_5$  as one of the products. The solution state  $^{31}\text{P}$  NMR spectrum of  $\text{P}_3\text{I}_5$  shows a doublet ( $\delta$  98) and a triplet ( $\delta$  102). The correct structure of  $\text{P}_3\text{I}_5$  is



76. कॉलम A तथा B में कुछ अणु तथा उनके द्रव अमोनिया में गुणधर्म दिए हैं। कॉलम A का B के साथ मिलान कीजिए

कॉलम A	कॉलम B
(a) $\text{Cl}_2$	(i) दुर्बल अम्ल
(b) $\text{S}_8$	(ii) शक्तिशाली अम्ल
(c) $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$	(iii) असमानुपातन
(d) Urea	(iv) विलायक अपघटन तथा समानुपातन

सही मिलान है

- (a) – (i); (b) – (ii); (c) – (iii); (d) – (iv)
- (a) – (ii); (b) – (iii); (c) – (iv); (d) – (i)
- (a) – (iii); (b) – (iv); (c) – (i); (d) – (ii)
- (a) – (iv); (b) – (iii); (c) – (ii); (d) – (i)

76. Some molecules and their properties in liquid ammonia are given in columns A and B respectively. Match column A with column B

Column A	Column B
(a) $\text{Cl}_2$	(i) Weak acid
(b) $\text{S}_8$	(ii) Strong acid
(c) $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$	(iii) Disproportionation
(d) Urea	(iv) Solvolysis and disproportionation

The correct match is

- (a) – (i); (b) – (ii); (c) – (iii); (d) – (iv)
- (a) – (ii); (b) – (iii); (c) – (iv); (d) – (i)
- (a) – (iii); (b) – (iv); (c) – (i); (d) – (ii)
- (a) – (iv); (b) – (iii); (c) – (ii); (d) – (i)

77. Mn(II), Cr(III) तथा Cu(II) के अष्टफलकीय एक्वा संकुलों के लिए स्पेक्ट्रमी निम्नतम अवस्था पद प्रतीक हैं क्रमशः

- $^2\text{H}$ ,  $^4\text{F}$  तथा  $^2\text{D}$
- $^6\text{S}$ ,  $^4\text{F}$  तथा  $^2\text{D}$
- $^2\text{H}$ ,  $^2\text{H}$  तथा  $^2\text{D}$
- $^6\text{S}$ ,  $^4\text{F}$  तथा  $^3\text{P}$

77. The spectroscopic ground state term symbols for the octahedral aqua complexes of Mn(II), Cr(III) and Cu(II), respectively, are

- $^2\text{H}$ ,  $^4\text{F}$  and  $^2\text{D}$
- $^6\text{S}$ ,  $^4\text{F}$  and  $^2\text{D}$
- $^2\text{H}$ ,  $^2\text{H}$  and  $^2\text{D}$
- $^6\text{S}$ ,  $^4\text{F}$  and  $^2\text{P}$

78. निम्नलिखित रूपांतरणों में से

- ऐल्कीन का इपॉक्सीकरण
- डॉइआल डिहाइड्रेस अभिक्रिया
- राइबोन्यूक्लिओटाइड का डिऑक्सीराइबोन्यूक्लिओटाइड में परिवर्तन
- कार्बनिक सबस्ट्रेटों में 1,2-कार्बन शिफ्ट

जो सह-एन्जाइम  $\text{B}_{12}$  द्वारा प्रोत्साहित होते हैं, वह हैं

- A तथा B
- B, C तथा D
- A, B तथा D
- A, B तथा C

78. From the following transformations,

- Epoxidation of alkene
- Diol dehydrase reaction
- Conversion of ribonucleotide-to-deoxyribonucleotide
- 1,2-carbon shift in organic substrates those promoted by coenzyme  $\text{B}_{12}$  are

- A and B
- B, C and D
- A, B and D
- A, B and C

79. कालम A की मदों का कालम B की उचित मदों से मिलान कीजिए

कालम A	कालम B
(a) मेटलोथायोनीनों	(i) $\text{cis-}[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$
(b) प्लैस्टोसायनिन	(ii) सिस्टीन धनी प्रोटीन
(c) फेरिटिन	(iii) इलेक्ट्रान स्थानान्तरण
(d) रसोचिकित्सा	(iv) आयरन परिवहन
	(v) आयरन संग्रहण
	(vi) कार्बोप्लैटिन

सही उत्तर है

- (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(v), (d)-(iv)
- (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(i)
- (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(v), (d)-(vi)
- (a)-(iii), (b)-(v), (c)-(vi), (d)-(ii)

79. Match the items in column A with the appropriate items in column B

Column A		Column B	
(a)	Metallothioneins	(i)	<i>cis</i> -[Pd(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> ]
(b)	Plastocyanin	(ii)	Cysteine rich protein
(c)	Ferritin	(iii)	Electron transfer
(d)	Chemotherapy	(iv)	Iron transport
		(v)	Iron storage
		(vi)	Carboplatin

The correct answer is

- (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(v), (d)-(iv)
- (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(i)
- (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(v), (d)-(vi)
- (a)-(iii), (b)-(v), (c)-(vi), (d)-(ii)

80. [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>5</sub>Cl]<sup>2+</sup> के लिए OH<sup>-</sup> उत्प्रेरित S<sub>N</sub>1 संयुग्मी क्षारक क्रिया विधि में, अभिक्रिया के प्रथम पद से प्राप्त होने वाली स्पीशीज है/हैं।

- [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>5</sub>(OH)]<sup>2+</sup> + Cl<sup>-</sup>
- [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(NH<sub>2</sub>)Cl]<sup>+</sup> + H<sub>2</sub>O
- [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(NH<sub>2</sub>)<sup>2+</sup> + Cl<sup>-</sup>
- [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>5</sub>Cl(OH)]<sup>+</sup> केवल

80. For OH<sup>-</sup> catalysed S<sub>N</sub>1 conjugate base mechanism of [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>5</sub>Cl]<sup>2+</sup>, the species obtained in the first step of the reaction is/are

- [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>5</sub>(OH)]<sup>2+</sup> + Cl<sup>-</sup>
- [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(NH<sub>2</sub>)Cl]<sup>+</sup> + H<sub>2</sub>O
- [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(NH<sub>2</sub>)<sup>2+</sup> + Cl<sup>-</sup>
- [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>5</sub>Cl(OH)]<sup>+</sup> only

81. कालम X की स्पीशीज का मिलान कालम Y में दिए उनके गुणधर्मों से कीजिए

कालम X		कालम Y	
(1)	हीम A	(i)	आक्सो सेतुबन्ध Mn <sub>4</sub> क्लस्टर
(2)	जलविखंडन एन्जाइम	(ii)	द्विसमलंबाक्ष दीर्घाकरण
(3)	[Mn(H <sub>2</sub> O) <sub>6</sub> ] <sup>2+</sup>	(iii)	प्रधानतः π→π* इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण
(4)	[Cr(H <sub>2</sub> O) <sub>6</sub> ] <sup>2+</sup>	(iv)	d→d स्पिन निषिद्ध संक्रमण

		(v)	द्विसमलंबाक्ष संपीडन
--	--	-----	----------------------

सही उत्तर है

- (1)-(iii), (2)-(i), (3)-(v), (4)-(ii)
- (1)-(iii), (2)-(i), (3)-(iv), (4)-(ii)
- (1)-(v), (2)-(iii), (3)-(iv), (4)-(ii)
- (1)-(iii), (2)-(i), (3)-(iv), (4)-(v)

81. Match the species in column X with their properties in column Y

Column X		Column Y	
(1)	Heme A	(i)	oxo-bridged Mn <sub>4</sub> cluster
(2)	water splitting enzyme	(ii)	tetragonal elongation
(3)	[Mn(H <sub>2</sub> O) <sub>6</sub> ] <sup>2+</sup>	(iii)	predominantly π→π* electronic transitions
(4)	[Cr(H <sub>2</sub> O) <sub>6</sub> ] <sup>2+</sup>	(iv)	d→d spin-forbidden transitions
		(v)	tetragonal compression

The correct answer is

- (1)-(iii), (2)-(i), (3)-(v), (4)-(ii)
- (1)-(iii), (2)-(i), (3)-(iv), (4)-(ii)
- (1)-(v), (2)-(iii), (3)-(iv), (4)-(ii)
- (1)-(iii), (2)-(i), (3)-(iv), (4)-(v)

82. आइसोलोबल अनुरूपता के अनुसार खंडों का सही सेट जो [Co<sub>4</sub>(CO)<sub>12</sub>] में Co(CO)<sub>3</sub> को प्रतिस्थापित कर सकता है, वह है

- CH, BH तथा Mn(CO)<sub>5</sub>
- P, CH तथा Ni(η<sup>5</sup>-C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>)
- Fe(CO)<sub>4</sub>, CH<sub>2</sub> तथा SiCH<sub>3</sub>
- BH, SiCH<sub>3</sub> तथा P

82. According to isolobal analogy, the right set of fragments that might replace Co(CO)<sub>3</sub> in [Co<sub>4</sub>(CO)<sub>12</sub>] is

- CH, BH and Mn(CO)<sub>5</sub>
- P, CH and Ni(η<sup>5</sup>-C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>)
- Fe(CO)<sub>4</sub>, CH<sub>2</sub> and SiCH<sub>3</sub>
- BH, SiCH<sub>3</sub> and P

83. Wade's के नियमों के अनुसार [Co(η<sup>5</sup>-C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>)B<sub>4</sub>H<sub>8</sub>] तथा [Mn(η<sup>2</sup>-B<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)(CO)<sub>4</sub>] के लिए सही संरचना प्रकार हैं।

1. *closo* तथा *nido*
2. *nido* तथा *arachno*
3. *closo* तथा *arachno*
4. *nido* तथा *nido*

83. According to Wade's rules, the correct structural types of  $[\text{Co}(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)\text{B}_4\text{H}_8]$  and  $[\text{Mn}(\eta^2\text{-B}_3\text{H}_8)(\text{CO})_4]$  are

1. *closo* and *nido*
2. *nido* and *arachno*
3. *closo* and *arachno*
4. *nido* and *nido*

84.  $[\text{Rh}_6\text{C}(\text{CO})_{15}]^{2-}$  के लिए सही ज्यामिती है

1. अष्टफलक
2. पंचभुजीय पिरैमिड
3. त्रिसमनताक्ष प्रिज्म
4. एक चोटी युक्त वर्ग पिरैमिड

84. The correct geometry of  $[\text{Rh}_6\text{C}(\text{CO})_{15}]^{2-}$  is

1. octahedron
2. pentagonal pyramid
3. trigonal prism
4. monocapped square pyramid

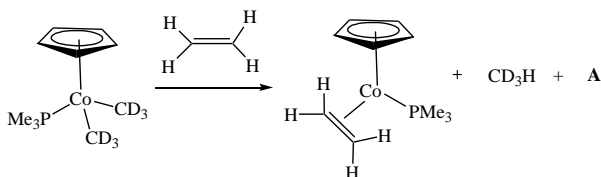
85. *arachno* बोरेन,  $\text{B}_4\text{H}_{10}$  की  $\text{NMe}_3$  के साथ अभिक्रिया से विरचित अंतिम उत्पाद है/हैं

1.  $[\text{BH}_3 \cdot \text{NMe}_3]$  तथा  $[\text{B}_3\text{H}_7 \cdot \text{NMe}_3]$
2.  $[\text{BH}_2(\text{NMe}_3)_2]^+ [\text{B}_3\text{H}_8]^-$
3.  $[\text{B}_4\text{H}_{10} \cdot \text{NMe}_3]$
4.  $[\text{B}_4\text{H}_{10} \cdot \text{NMe}_3]$  तथा  $[\text{BH}_2(\text{NMe}_3)_2]^+ [\text{B}_3\text{H}_8]^-$

85. The final product(s) of the reaction of *arachno* borane,  $\text{B}_4\text{H}_{10}$  with  $\text{NMe}_3$  is/are

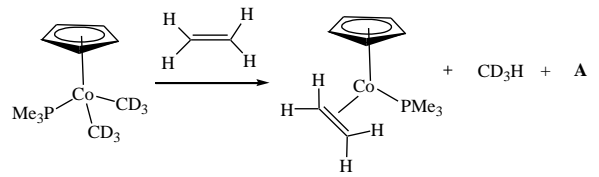
1.  $[\text{BH}_3 \cdot \text{NMe}_3]$  and  $[\text{B}_3\text{H}_7 \cdot \text{NMe}_3]$
2.  $[\text{BH}_2(\text{NMe}_3)_2]^+ [\text{B}_3\text{H}_8]^-$
3.  $[\text{B}_4\text{H}_{10} \cdot \text{NMe}_3]$
4.  $[\text{B}_4\text{H}_{10} \cdot \text{NMe}_3]$  and  $[\text{BH}_2(\text{NMe}_3)_2]^+ [\text{B}_3\text{H}_8]^-$

86. निम्नलिखित अभिक्रिया में उत्पाद A है



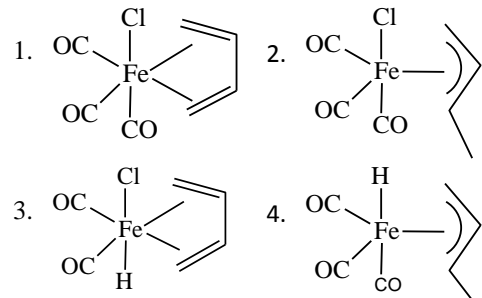
1.  $\text{D}_2\text{C}=\text{CD}_2$
2.  $\text{D}_3\text{C}-\text{CD}_3$
3.  $\text{H}_2\text{C}=\text{CD}_2$

86. Product A in the following reaction is

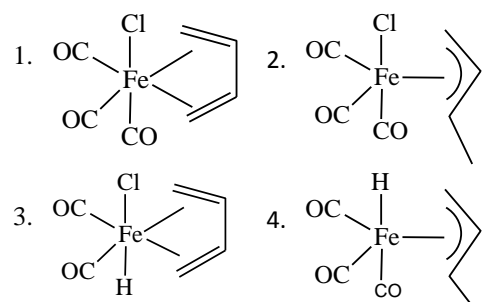


1.  $\text{D}_2\text{C}=\text{CD}_2$
2.  $\text{D}_3\text{C}-\text{CD}_3$
3.  $\text{H}_2\text{C}=\text{CD}_2$
4.  $\text{H}_2\text{C}=\text{CD}_2$

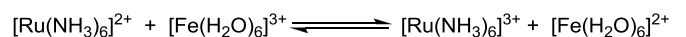
87.  $\text{Fe}(\text{CO})_5$  की 1,3-ब्यूटाडाइन से अभिक्रिया, B देती है जो  $^1\text{H}$  NMR में दो सिग्नल दर्शाता है। B की HCl में अभिक्रिया C देती है जो अपने  $^1\text{H}$  NMR में चार सिग्नल दर्शाता है। यौगिक C है



87. Treatment of  $\text{Fe}(\text{CO})_5$  with 1,3-butadiene gives B that shows two signals in its  $^1\text{H}$  NMR spectrum. B on treatment with HCl yields C which shows four signals in its  $^1\text{H}$  NMR spectrum. The compound C is



88. निम्नलिखित रेडॉक्स अभिक्रिया, जिसके लिए साम्य स्थिरांक  $K = 2.0 \times 10^8$  है, में

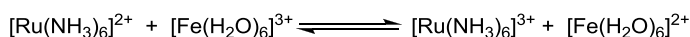


आक्सीकारक तथा अपचायक की स्वयं विनिमय दरें क्रमशः  $5.0 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$  तथा  $4.0 \times 10^3 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$  हैं।

अभिक्रिया के लिए दर नियतांक ( $\text{M}^{-1}\text{s}^{-1}$ ) है लगभग

1.  $3.16 \times 10^6$
2.  $2.0 \times 10^6$
3.  $6.32 \times 10^6$
4.  $3.16 \times 10^4$

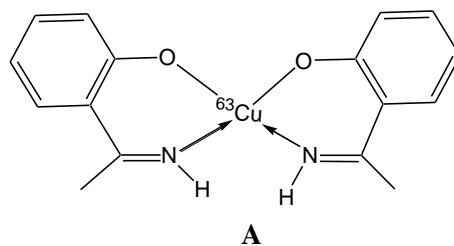
88. In the following redox reaction with an equilibrium constant  $K = 2.0 \times 10^8$ ,



the self exchange rates for oxidant and reductant are  $5.0 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$  and  $4.0 \times 10^3 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$ , respectively.

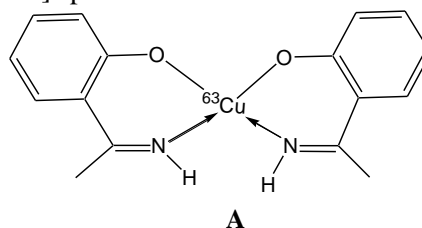
The approximate rate constant ( $\text{M}^{-1}\text{s}^{-1}$ ) for the reaction is

1.  $3.16 \times 10^6$
  2.  $2.0 \times 10^6$
  3.  $6.32 \times 10^6$
  4.  $3.16 \times 10^4$
89. फिशर कार्बोन संकुल के लिए सही कथन है
1. कार्बोन के कार्बन की प्रकृति इलेक्ट्रॉन स्नेही है।
  2. धातु उच्च आक्सीकरण अवस्था में होती है।
  3. धातु खंड तथा कार्बोन त्रिक अवस्थाओं में होते हैं।
  4. CO लिगण्ड संकुल को अस्थिर करते हैं।
89. The correct statement for a Fischer carbene complex is
1. the carbene carbon is electrophilic in nature
  2. metal exists in high oxidation state
  3. metal fragment and carbene are in the triplet states
  4. CO ligands destabilize the complex
90. एक अम्लीय विलयन जिसमें ट्राइमेथिल ऐमीन (A), डाइमेथिल ऐमीन (B) तथा मेथिल ऐमीन (C) (धनायनों के  $\text{pK}_a$  हैं क्रमशः 9.8, 10.8 तथा 10.6) हैं, को धनायन विनिमय कालम पर लाद दिया। इनके  $\text{pH} > 7$  से बढ़ते प्रवणता से क्षालन का क्रम है
1.  $\text{A} < \text{C} < \text{B}$
  2.  $\text{B} < \text{C} < \text{A}$
  3.  $\text{B} < \text{A} < \text{C}$
  4.  $\text{C} < \text{B} < \text{A}$
90. The acidic solution containing trimethylamine (A), dimethylamine (B) and methyl amine (C) ( $\text{pK}_a$  of cations 9.8, 10.8 and 10.6, respectively) was loaded on a cation exchange column. The order of their elution with a gradient of increasing  $\text{pH} > 7$  is
1.  $\text{A} < \text{C} < \text{B}$
  2.  $\text{B} < \text{C} < \text{A}$
  3.  $\text{B} < \text{A} < \text{C}$
  4.  $\text{C} < \text{B} < \text{A}$
91. संकुल A के NH प्रोटानों का ड्यूटरण इसके EPR स्पेक्ट्रम को प्रभावित नहीं करता है। EPR [ $^{63}\text{Cu}$ ] = 3/2] स्पेक्ट्रम में प्रत्याशित अतिसूक्ष्म लाइनों की संख्या है



1. 20
2. 12
3. 60
4. 36

91. For complex A, deuteration of NH protons does not alter the EPR spectrum. The number of hyperfine lines expected in the EPR [ $^{63}\text{Cu}$ ] = 3/2] spectrum of A is



1. 20
2. 12
3. 60
4. 36

92. वर्ग प्रतिप्रिज्म, विंशफलक तथा त्रिचोटीकृत त्रिसमनताक्ष प्रिज्म (चोटीकरण वर्ग तलों पर) में त्रिकोणीय फलकों की संख्या है

1. 8, 20 तथा 14
2. 8, 20 तथा 12
3. 10, 12 तथा 14
4. 10, 12 तथा 12

92. The numbers of triangular faces in square antiprism, icosahedron and tricapped trigonal prism (capped on square faces), respectively, are

1. 8, 20 and 14
2. 8, 20 and 12
3. 10, 12 and 14
4. 10, 12 and 12

93.  $\text{KC}_8$  के लिए निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए (A) यह अनुचुंबकीय है, (B) इसकी ग्रसित परत संरचना है, (C) इसकी वैद्युत चालकता ग्रेफाइट की अपेक्षा अधिक है। सही उत्तर है

1. A तथा B
2. A तथा C
3. B तथा C
4. A, B तथा C

93. Consider the following statements for  $\text{KC}_8$ : (A) It is paramagnetic, (B) It has eclipsed layer structure, (C) Its electrical conductivity is greater than that of graphite.

The correct answer is

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



94.  $\text{CCl}_4$  में  $\text{S}_2\text{Cl}_2$  की अमोनिया से अभिक्रिया में विरचित होने वाले सही उत्पादों को निम्नलिखित में से चुनिए।

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (A),  $\text{S}_4\text{N}_4$  (B),  $\text{S}_8$  (C), तथा  $\text{S}_3\text{N}_3\text{Cl}_3$  (D).

1. A, B तथा C                      2. A, B तथा D  
3. B, C, तथा D                    4. A, C तथा D

94. Among the following, choose the correct products that are formed in the reaction of  $\text{S}_2\text{Cl}_2$  with ammonia in  $\text{CCl}_4$ :

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (A),  $\text{S}_4\text{N}_4$  (B),  $\text{S}_8$  (C), and  $\text{S}_3\text{N}_3\text{Cl}_3$  (D).

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

95.  $[\text{Ce}(\text{NO}_3)_4(\text{OPPh}_3)_2]$  के लिए निम्न में से

- A. इसके जलीय विलयन का रंग पीला-नारंगी है।  
B. Ce की समन्वय संख्या दस है।  
C. यह धातु से लिगण्ड आवेश स्थानान्तरण दर्शाता है।  
D. यह प्रतिचुंबकीय प्रकृति का है।

सही उत्तर है

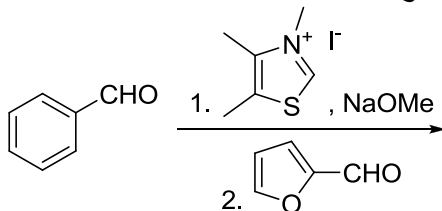
1. A तथा B                      2. A तथा C  
3. A, B तथा D                    4. B, C तथा D

95. For  $[\text{Ce}(\text{NO}_3)_4(\text{OPPh}_3)_2]$ , from the following

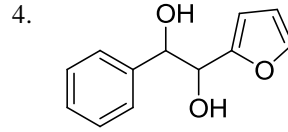
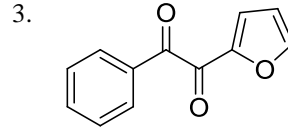
- A. Its aqueous solution is yellow-orange in colour  
B. Coordination number of Ce is ten  
C. It shows metal to ligand charge transfer  
D. It is diamagnetic in nature  
the correct answer is

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

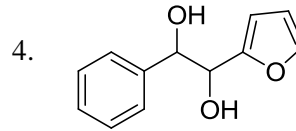
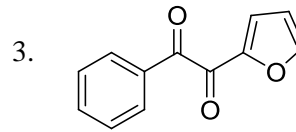
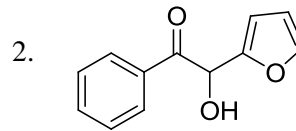
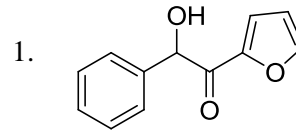
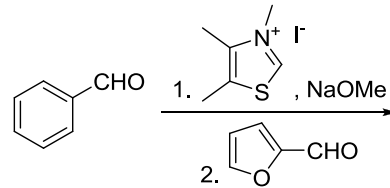
96. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



- 1.
- 2.

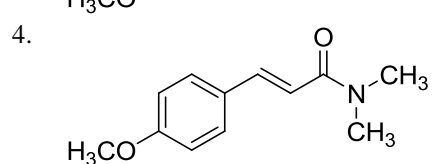
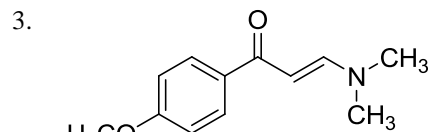
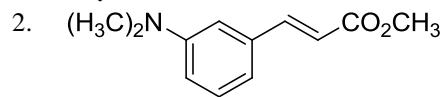
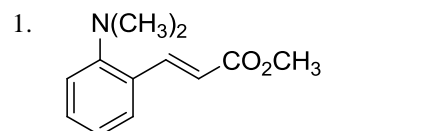


96. The major product formed in the following reaction is



97. यौगिक जो निम्नलिखित स्पेक्ट्रमी आंकड़े दर्शाता है, वह है

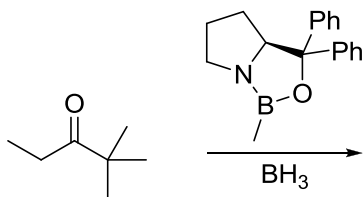
$^1\text{H NMR}$ :  $\delta$  8.0 (d,  $J = 12.3$  Hz, 1H), 7.7 (d,  $J = 8.0$  Hz, 2H), 6.8 (d,  $J = 8.0$  Hz, 2H), 5.8 (d,  $J = 12.3$  Hz, 1H), 3.8 (s, 3H), 3.0 (s, 6H) ppm



97. The compound that exhibits following spectral data is  
 $^1\text{H NMR}$ :  $\delta$  8.0 (d,  $J = 12.3$  Hz, 1H), 7.7 (d,  $J = 8.0$  Hz, 2H), 6.8 (d,  $J = 8.0$  Hz, 2H), 5.8 (d,  $J = 12.3$  Hz, 1H), 3.8 (s, 3H), 3.0 (s, 6H) ppm

- 
- 
- 
- 

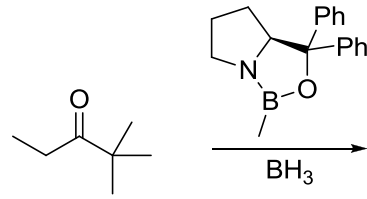
98. निम्नलिखित अभिक्रिया में मुख्य उत्पाद है



- 
- 
- 
- 

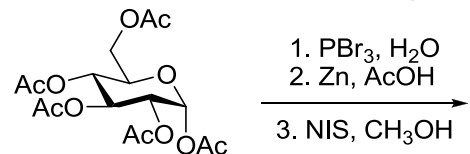
(Face attack = फलक आक्रमण)

98. The major product in the following reaction is



- 
- 
- 
- 

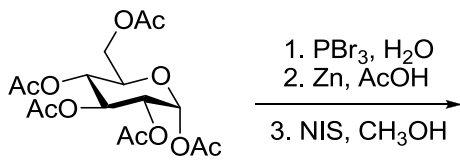
99. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



NIS: *N*-iodosuccinimide

- 
- 
- 
-

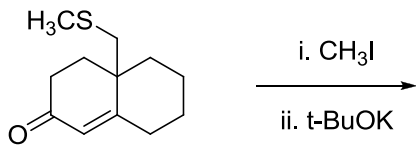
99. The major product formed in the following reaction is



NIS: *N*-iodosuccinimide

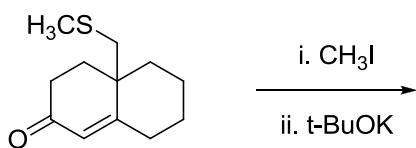
- 
- 
- 
- 

100. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



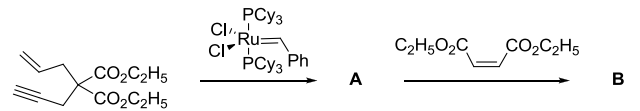
- 
- 
- 
- 

100. The major product formed in the following reaction is



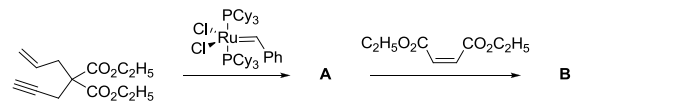
- 
- 
- 
- 

101. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद हैं



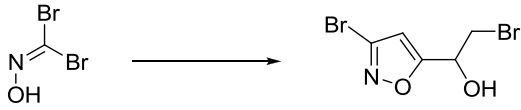
- 
- 
- 
- 

101. The major product formed in the following reaction is



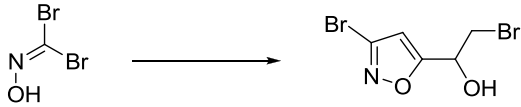
- 
- 
- 
-

102. निम्नलिखित रूपांतरण के लिए अभिकर्मकों का सही क्रम है



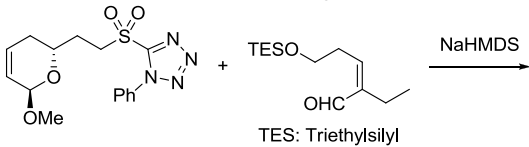
1. i.  $K_2CO_3$ , ii.  $HC\equiv CCOCH_3$ , iii.  $Br_2$ , iv.  $NaBH_4$
2. i.  $NaBH_4$ , ii.  $HC\equiv CCOCH_3$ , iii.  $Br_2$ , iv.  $K_2CO_3$
3. i.  $HC\equiv CCOCH_3$ , ii.  $K_2CO_3$ , iii.  $Br_2$ , iv.  $NaBH_4$
4. i.  $Br_2$ , ii.  $HC\equiv CCOCH_3$ , iii.  $K_2CO_3$ , iv.  $NaBH_4$

102. Correct sequence of reagents for the following conversion is



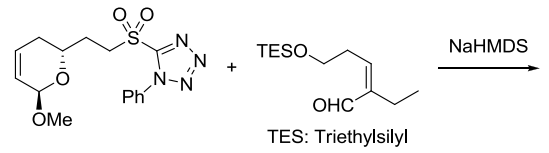
1. i.  $K_2CO_3$ , ii.  $HC\equiv CCOCH_3$ , iii.  $Br_2$ , iv.  $NaBH_4$
2. i.  $NaBH_4$ , ii.  $HC\equiv CCOCH_3$ , iii.  $Br_2$ , iv.  $K_2CO_3$
3. i.  $HC\equiv CCOCH_3$ , ii.  $K_2CO_3$ , iii.  $Br_2$ , iv.  $NaBH_4$
4. i.  $Br_2$ , ii.  $HC\equiv CCOCH_3$ , iii.  $K_2CO_3$ , iv.  $NaBH_4$

103. निम्नलिखित अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है।



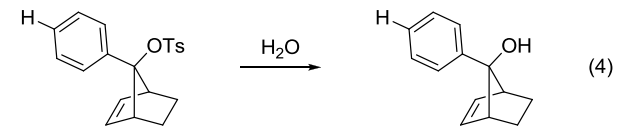
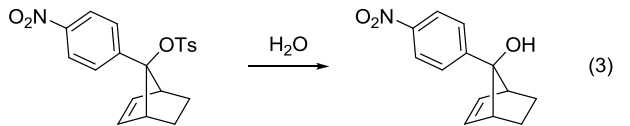
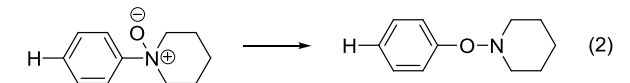
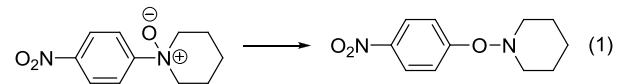
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

103. The major product in the following reaction is



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

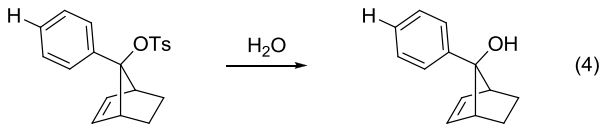
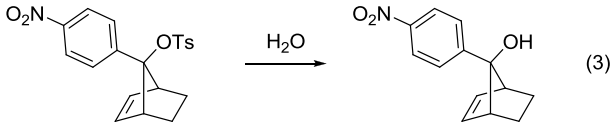
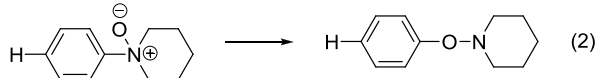
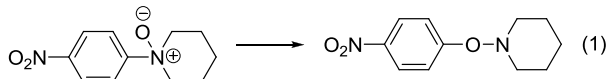
104. निम्नलिखित चार अभिक्रियाओं के लिए अभिक्रियाओं की दरें जिस प्रकार परवर्तित होगी, वह है



1.  $1 > 2$  and  $3 > 4$
3.  $2 > 1$  and  $4 > 3$

2.  $2 > 1$  and  $3 > 4$
4.  $1 > 2$  and  $4 > 3$

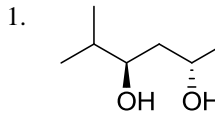
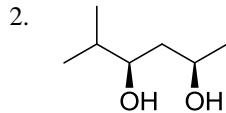
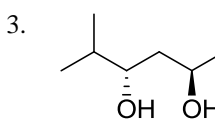
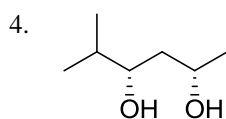
104. For the four reactions given below, the rates of the reactions will vary as



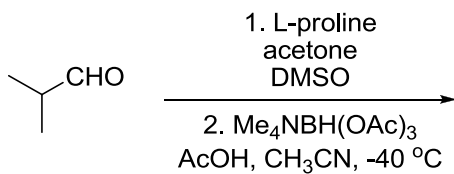
1. 1 > 2 and 3 > 4
2. 2 > 1 and 3 > 4
3. 2 > 1 and 4 > 3
4. 1 > 2 and 4 > 3

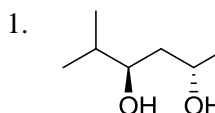
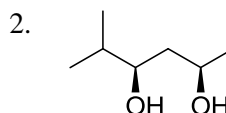
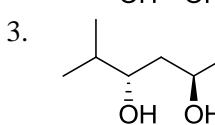
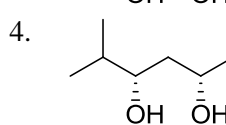
105. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



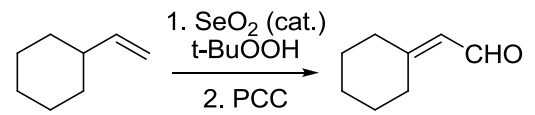
1. 
2. 
3. 
4. 

105. The major product formed in the following reaction is



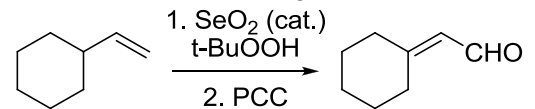
1. 
2. 
3. 
4. 

106. निम्नलिखित रूपांतरण में सम्मिलित पेरीसाइक्लिक अभिक्रियाओं का सही क्रम है



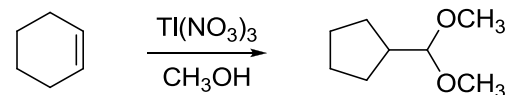
1. (i) ईन अभिक्रिया, (ii) [2,3]-सिग्माट्रॉपिक शिफ्ट, (iii) [3,3]- सिग्माट्रॉपिक शिफ्ट
2. (i) ईन अभिक्रिया, (ii) [3,3]- सिग्माट्रॉपिक शिफ्ट, (iii) [1,3]- सिग्माट्रॉपिक शिफ्ट
3. (i) [2,3]- सिग्माट्रॉपिक शिफ्ट, (ii) ईन अभिक्रिया, (iii) [1,3]- सिग्माट्रॉपिक शिफ्ट
4. (i) [1,3]- सिग्माट्रॉपिक शिफ्ट, (ii) [2,3]- सिग्माट्रॉपिक शिफ्ट, (iii) [3,3]- सिग्माट्रॉपिक शिफ्ट

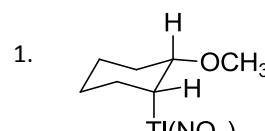
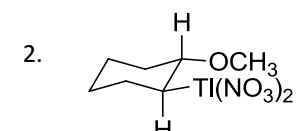

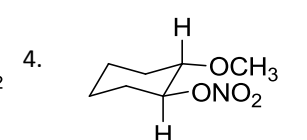
106. The correct sequence of pericyclic reactions involved in the following transformation is



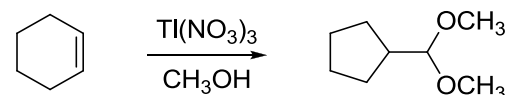
1. (i) ene reaction, (ii) [2,3]-sigmatropic shift, (iii) [3,3]-sigmatropic shift
2. (i) ene reaction, (ii) [3,3]-sigmatropic shift, (iii) [1,3]-sigmatropic shift
3. (i) [2,3]-sigmatropic shift, (ii) ene reaction, (iii) [1,3]-sigmatropic shift
4. (i) [1,3]-sigmatropic shift, (ii) [2,3]-sigmatropic shift, (iii) [3,3]-sigmatropic shift

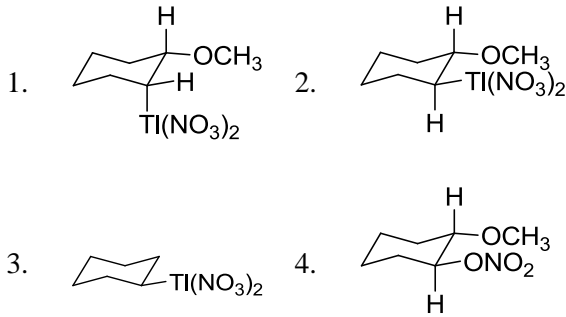
107. निम्नलिखित रूपांतरण में मध्यवर्ती जो उत्पाद देता है, वह है।



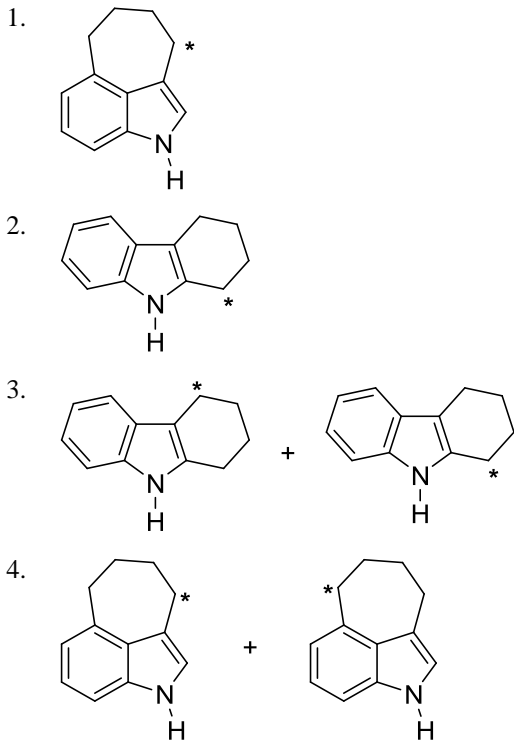
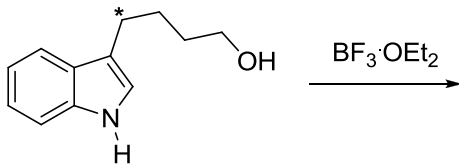
1. 
2. 
3. 
4. 

107. The intermediate that leads to the product in the following transformation is

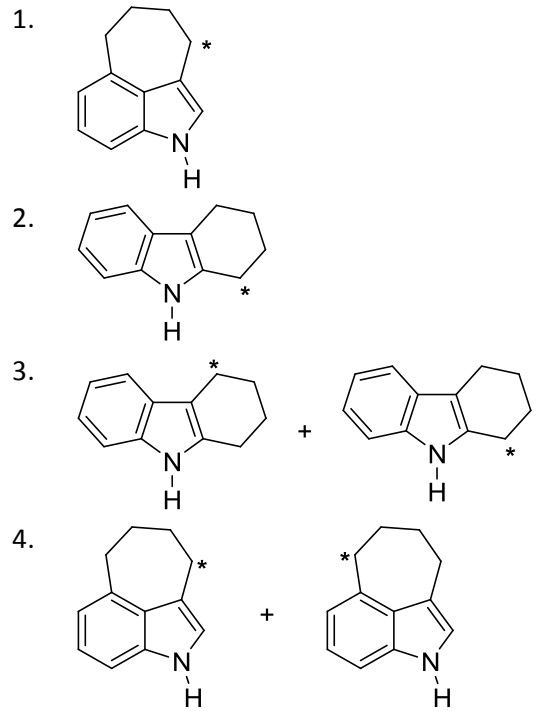
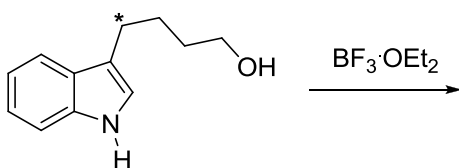




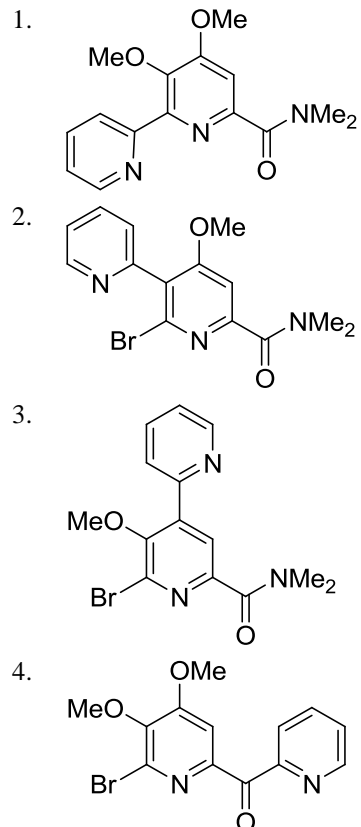
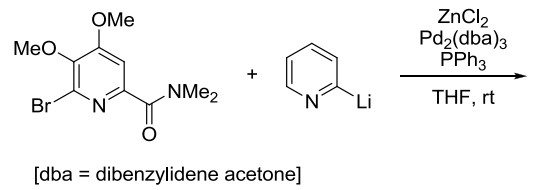
108. निम्नलिखित अभिक्रिया के उत्पाद है/हैं  
[\*- समस्थानिक चिन्हित कार्बन दर्शाता है]



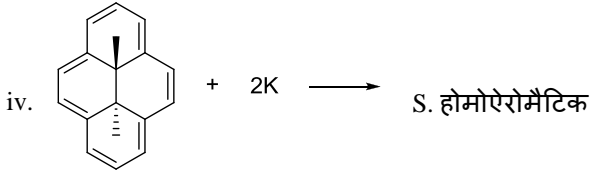
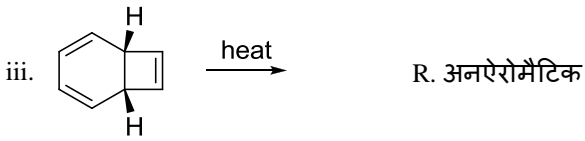
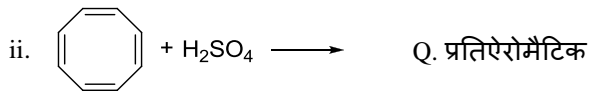
108. Product(s) of the following reaction is (are)  
[\*- indicates isotopically labelled carbon]



109. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है

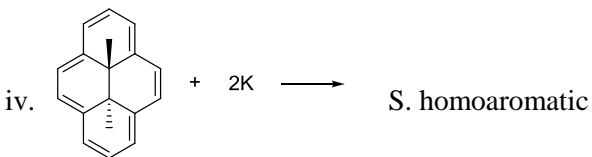
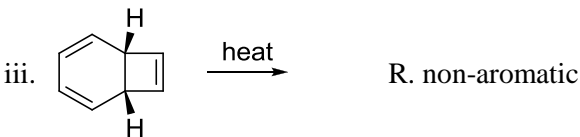
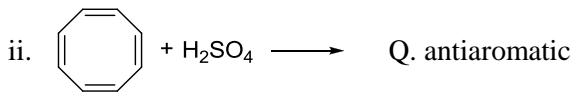
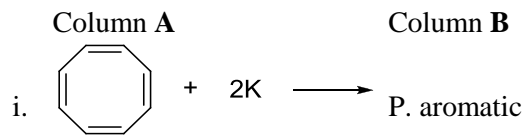






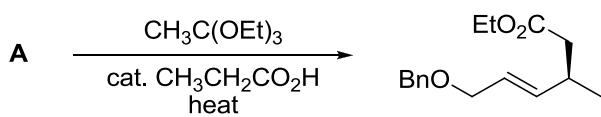
1. i - P, ii - S, iii - R, iv - Q
2. i - P, ii - R, iii - Q, iv - S
3. i - Q, ii - R, iii - S, iv - P
4. i - S, ii - Q, iii - R, iv - P

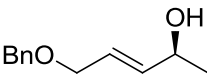
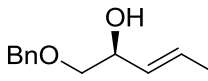
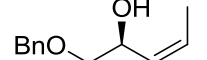
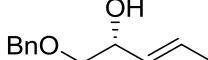
112. Correct match for the products of the reactions in Column A with the properties in Column B is



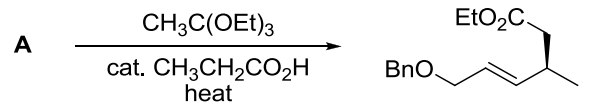
1. i - P, ii - S, iii - R, iv - Q
2. i - P, ii - R, iii - Q, iv - S
3. i - Q, ii - R, iii - S, iv - P
4. i - S, ii - Q, iii - R, iv - P

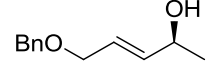
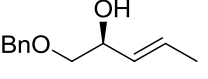
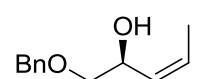
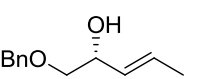
113. निम्नलिखित अभिक्रिया में सही प्रारंभिक यौगिक A है



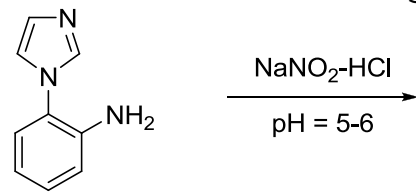
1. 
2. 
3. 
4. 

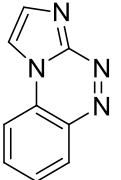
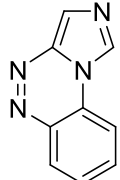
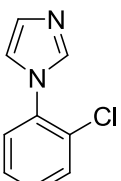
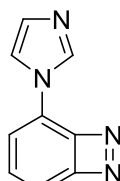
113. The correct starting compound A in the following reaction is



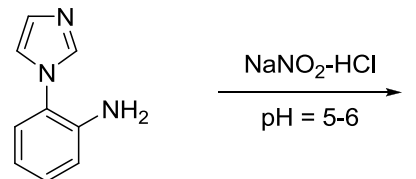
1. 
2. 
3. 
4. 

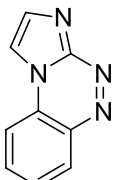
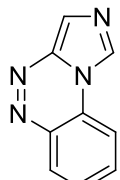
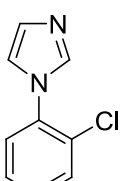
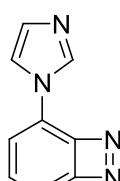
114. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



1. 
2. 
3. 
4. 

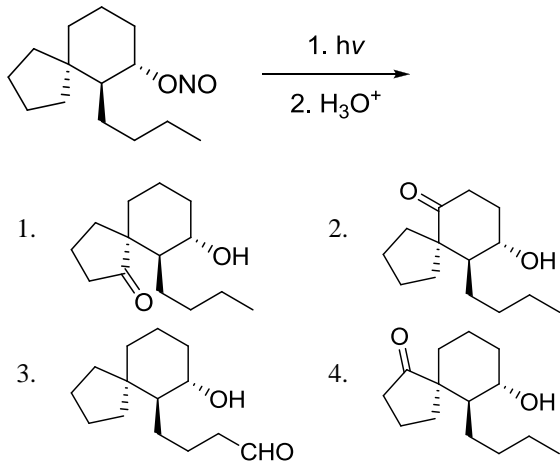
114. The major product formed in the following reaction is



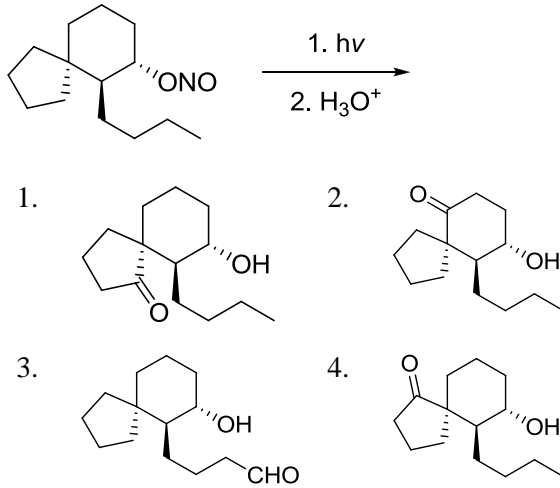
1. 
2. 
3. 
4. 



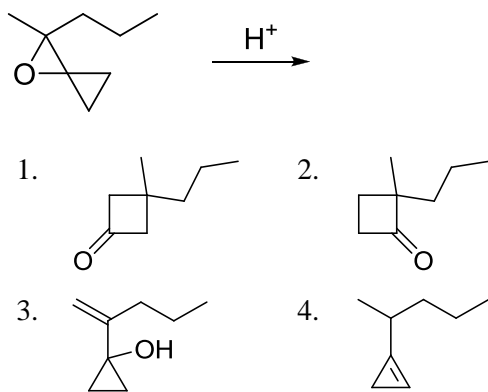
115. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



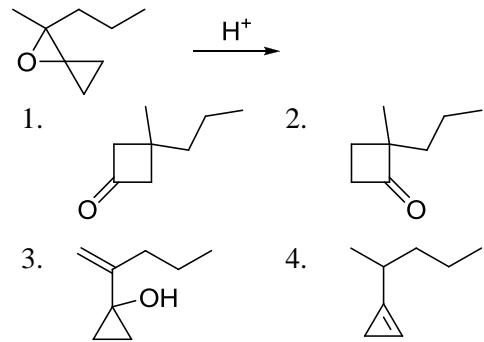
115. The major product formed in the following reaction is



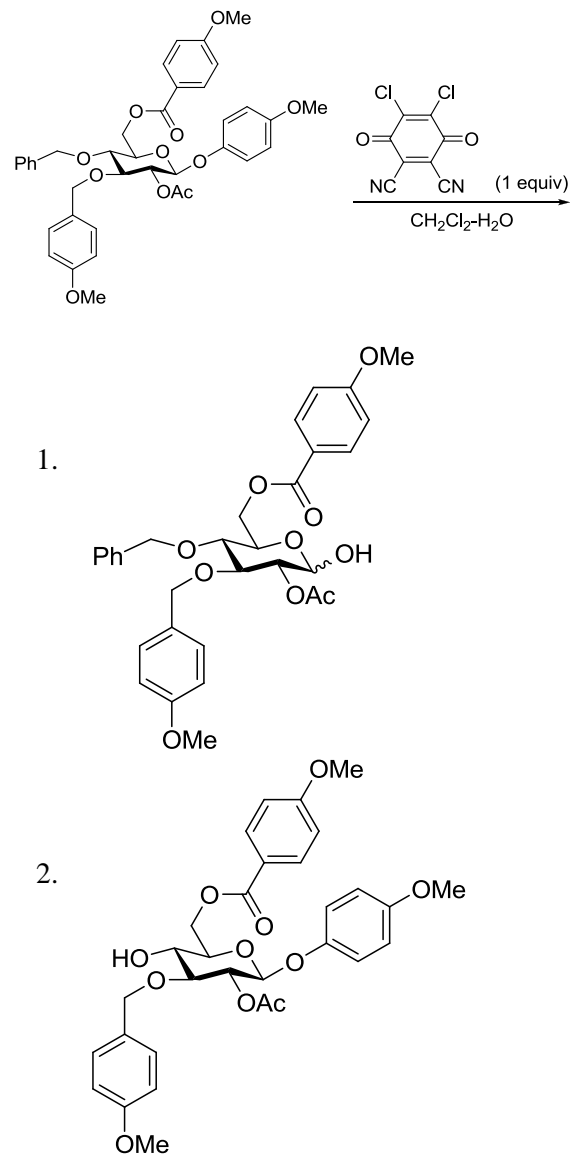
116. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है

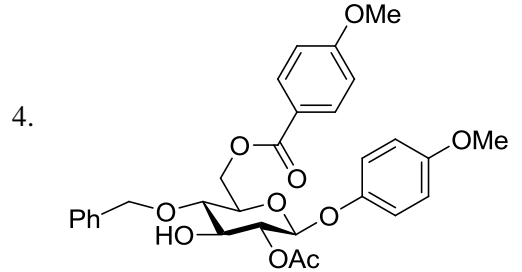
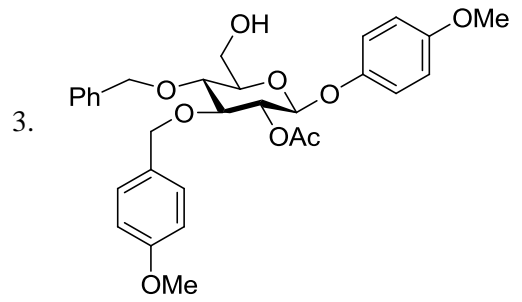
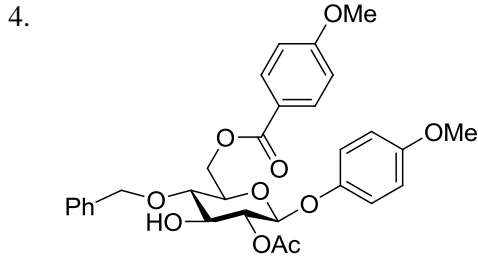
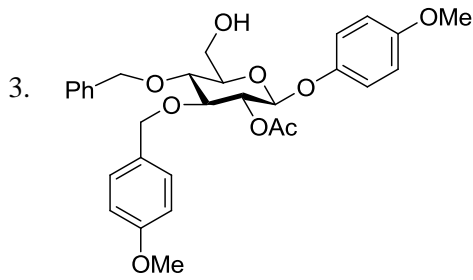


116. The major product formed in the following reaction is

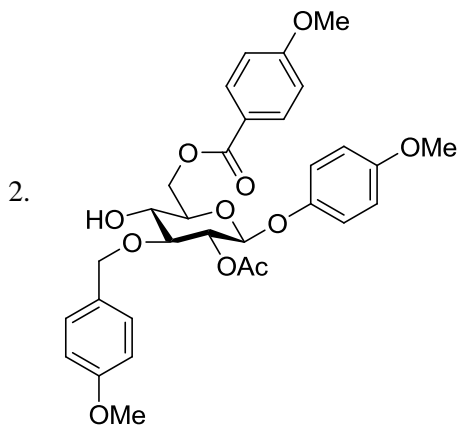
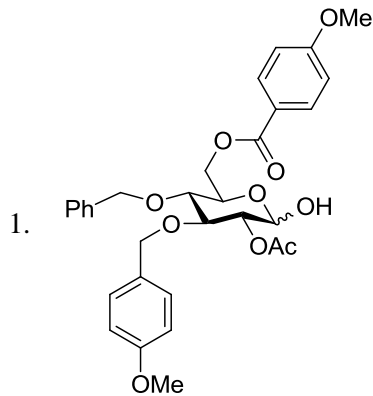
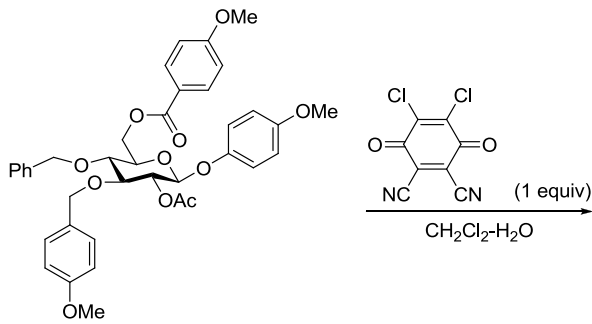


117. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है

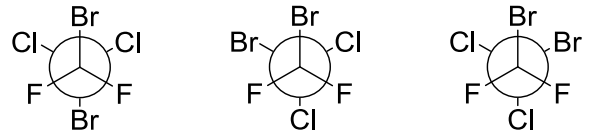




117. The major product formed in the following reaction is

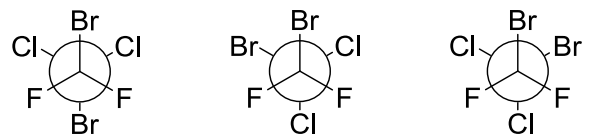


118.  $F_2C(Br)-C(Br)Cl_2$  को नीचे दिए स्थिर संरूपणों का मिश्रण मान कर, इसके  $^{19}F$  NMR स्पेक्ट्रम में  $-120^\circ C$  पर लाइनों की संख्या है।



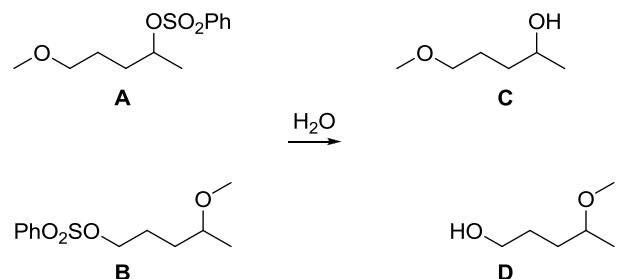
1. एक  
2. दो  
3. चार  
4. पाँच

118. Number of lines in the  $^{19}F$  NMR spectrum of  $F_2C(Br)-C(Br)Cl_2$  at  $-120^\circ C$  assuming it a mixture of static conformations given below, are



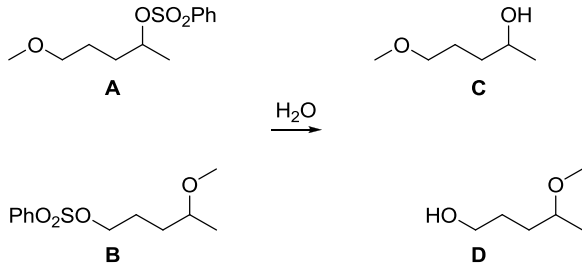
1. one  
2. two  
3. four  
4. five

119. अभिकर्मकों A, B से उत्पादों C, D देने के लिए सही कथन है



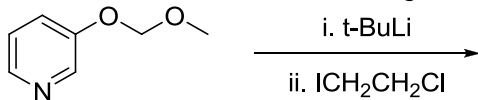
1. A से C मिलता है और B से D
2. A से D मिलता है और B से C
3. A तथा B, C और D की समान मात्राएँ देते हैं।
4. A और B से D मिलता है।

119. The correct statement for the reactants A, B to give products C, D is



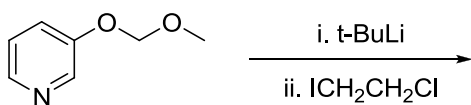
1. A gives C and B gives D
2. A gives D and B gives C
3. A and B give identical amounts of C and D
4. A and B give D

120. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

120. The major product formed in the following reaction is



- 1.

- 2.
- 3.
- 4.

121. किसी  $\epsilon_0$  ऊर्जा के निकाय की निम्नतम अवस्था पर क्षोभ  $V$  लगाने से प्रथम कोटि की संशुद्धि  $\epsilon_1$  प्राप्त होती है। क्षोभित निकाय की सत्य निम्नतम अवस्था ऊर्जा  $E_0$  हो, तो जो असमानता सदा होती है, वह है

1.  $\epsilon_1 \geq 0$
2.  $\epsilon_0 \geq E_0$
3.  $\epsilon_0 + \epsilon_1 \leq E_0$
4.  $\epsilon_0 + \epsilon_1 \geq E_0$

121. The ground state of a certain system with energy  $\epsilon_0$  is subjected to a perturbation  $V$ , yielding a first-order correction  $\epsilon_1$ . If  $E_0$  is the true ground-state energy of the perturbed system, the inequality that **always** holds is

1.  $\epsilon_1 \geq 0$
2.  $\epsilon_0 \geq E_0$
3.  $\epsilon_0 + \epsilon_1 \leq E_0$
4.  $\epsilon_0 + \epsilon_1 \geq E_0$

122. हाइड्रोजन अणु की उत्तेजित अवस्था  $b^3\Sigma_u^+$  का आकाशीय स्थानिक भाग  $[1\sigma_g(1)1\sigma_u(2) - 1\sigma_u(2)1\sigma_g(1)]$  के समानुपाती है।  $1\sigma_g$  तथा  $1\sigma_u$  के LCAO – MO प्रसार का,  $1s$ -आण्विक आर्बिटलों के पदों में प्रयोग से, यह निष्कर्ष दे सकते हैं कि इस तरंग फलन में

1. केवल आयनिक भाग है।
2. केवल सहसंयोजक भाग है।
3. आयनिक तथा सहसंयोजक दोनों भाग हैं।
4. न आयनिक भाग है और न ही सहसंयोजक भाग है।

122. The spatial part of an excited state  $b^3\Sigma_u^+$  of hydrogen molecule is proportional to  $[1\sigma_g(1)1\sigma_u(2) - 1\sigma_g(2)1\sigma_u(1)]$ . Using LCAO – MO expansion of  $1\sigma_g$  and  $1\sigma_u$  in terms of  $1s$ -atomic orbitals, one can infer that this wavefunction has

1. only ionic parts
2. only covalent parts
3. both ionic and covalent parts
4. neither ionic nor covalent parts

123. आक्सीजन अणु के एक उत्तेजित इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के लिए उच्चतम आण्विक आर्बिटल हैं  $[1\pi_g]^1[3\sigma_u]^1$ । आक्सीजन के इस इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के लिए संभावित आण्विक पद प्रतीक हैं

1.  $^1\Pi$
2.  $^3\Sigma$
3.  $^1\Delta$
4.  $^1\Sigma$

123. The highest molecular orbitals for an excited electronic configuration of the oxygen molecule are  $[1\pi_g]^1[3\sigma_u]^1$ . A possible molecular term symbol for oxygen with this electronic configuration is

1.  $^1\Pi$
2.  $^3\Sigma$
3.  $^1\Delta$
4.  $^1\Sigma$

124.  $H_2O$  अणु में निम्नतम अवस्था से  $B_1$  सममिति की उत्तेजित अवस्था में इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण

$C_{2v}$	$E$	$C_2$	$\sigma_v$	$\sigma'_v$	
$A_1$	1	1	1	1	$z, z^2, x^2, y^2$
$A_2$	1	1	-1	-1	$xy$
$B_1$	1	-1	1	-1	$x, xz$
$B_2$	1	-1	-1	1	$y, yz$

1. अनुमत नहीं है।
2.  $x$  ध्रुवण के साथ अनुमत है।
3.  $y$  ध्रुवण के साथ अनुमत है।
4.  $z$  ध्रुवण के साथ अनुमत है।

124. For  $H_2O$  molecule, the electronic transition from the ground state to an excited state of  $B_1$  symmetry is

$C_{2v}$	$E$	$C_2$	$\sigma_v$	$\sigma'_v$	
$A_1$	1	1	1	1	$z, z^2, x^2, y^2$
$A_2$	1	1	-1	-1	$xy$
$B_1$	1	-1	1	-1	$x, xz$
$B_2$	1	-1	-1	1	$y, yz$

1. not allowed
2. allowed with  $x$  polarisation
3. allowed with  $y$  polarisation
4. allowed with  $z$  polarisation

125. केवल ध्रुवीय अणुओं से संबद्ध सममिति बिंदु समूहों का युग्म है।

1.  $C_{2v}, D_{\infty h}$
2.  $C_{3v}, C_{2h}$
3.  $D_{2h}, T_d$
4.  $C_{2v}, C_{\infty v}$

125. The pair of symmetry point groups that are associated with **only** polar molecules is

1.  $C_{2v}, D_{\infty h}$
2.  $C_{3v}, C_{2h}$
3.  $D_{2h}, T_d$
4.  $C_{2v}, C_{\infty v}$

126.  $HBr$  के लिए घूर्णनन नियतांक तथा मौलिक तनन आवृत्ति क्रमशः  $10\text{ cm}^{-1}$  तथा  $2000\text{ cm}^{-1}$  हैं।  $DBr$  के लिए इनके अनुरूप मान हैं लगभग

1.  $20\text{ cm}^{-1}$  तथा  $2000\text{ cm}^{-1}$
2.  $10\text{ cm}^{-1}$  तथा  $1410\text{ cm}^{-1}$
3.  $5\text{ cm}^{-1}$  तथा  $2000\text{ cm}^{-1}$
4.  $5\text{ cm}^{-1}$  तथा  $1410\text{ cm}^{-1}$

126. The rotational constant and the fundamental vibrational frequency of  $HBr$  are, respectively,  $10\text{ cm}^{-1}$  and  $2000\text{ cm}^{-1}$ . The corresponding values for  $DBr$  approximately are

1.  $20\text{ cm}^{-1}$  and  $2000\text{ cm}^{-1}$
2.  $10\text{ cm}^{-1}$  and  $1410\text{ cm}^{-1}$
3.  $5\text{ cm}^{-1}$  and  $2000\text{ cm}^{-1}$
4.  $5\text{ cm}^{-1}$  and  $1410\text{ cm}^{-1}$

127. निम्नलिखित में से अणु जो दोनों, माइक्रोवेव तथा घूर्णन रमन सक्रिय है, वह है

1.  $CH_4$
2.  $N_2O$
3.  $C_2H_4$
4.  $CO_2$

127. Among the following, both microwave and rotational Raman active molecule is

1.  $CH_4$
2.  $N_2O$
3.  $C_2H_4$
4.  $CO_2$

128. एक  $200\text{ MHz}$  NMR स्पेक्ट्रोमीटर पर एक अणु दो द्विक जो  $2\text{ ppm}$  द्वारा पृथक हैं, दर्शाता है। प्रेक्षित युग्मन नियतांक  $10\text{ Hz}$  है। इन दो सिग्नलों के मध्य अन्तर तथा युग्मन नियतांक  $600\text{ MHz}$  स्पेक्ट्रोमीटर पर होंगे, क्रमशः

1.  $600\text{ Hz}$  तथा  $30\text{ Hz}$
2.  $1200\text{ Hz}$  तथा  $30\text{ Hz}$
3.  $600\text{ Hz}$  तथा  $10\text{ Hz}$
4.  $1200\text{ Hz}$  तथा  $10\text{ Hz}$

128. In a  $200\text{ MHz}$  NMR spectrometer, a molecule shows two doublets separated by  $2\text{ ppm}$ . The observed coupling constant is  $10\text{ Hz}$ . The separation between these two signals and the coupling constant in a  $600\text{ MHz}$  spectrometer will be, respectively

1.  $600\text{ Hz}$  and  $30\text{ Hz}$
2.  $1200\text{ Hz}$  and  $30\text{ Hz}$
3.  $600\text{ Hz}$  and  $10\text{ Hz}$
4.  $1200\text{ Hz}$  and  $10\text{ Hz}$

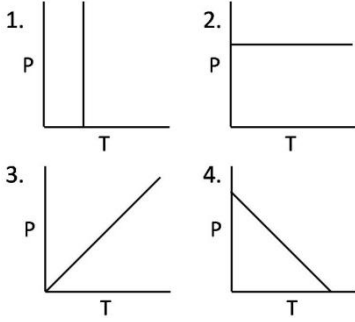
129.  $P(V - b) = RT$  जहाँ  $b$  तथा  $R$  स्थिरांक हैं, गैस के एक मोल के लिए अवस्था की समीकरण को देती है।  $\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T$  का मान है

1.  $V - b$
2.  $b$
3. 0
4.  $\frac{RT}{P} + b$

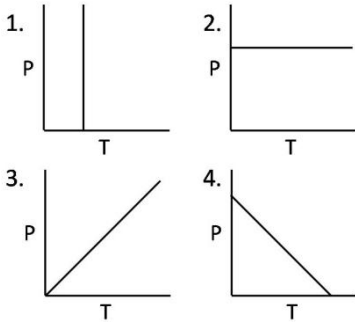
129. The equation of state for one mole of a gas is given by  $P(V - b) = RT$ , where  $b$  and  $R$  are constants. The value of  $\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T$  is

1.  $V - b$
2.  $b$
3. 0
4.  $\frac{RT}{P} + b$

130. एक फेस संक्रमण में आयतन का परिवर्तन शून्य है। इससे हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि फेस की सीमा का निरूपण करता है।



130. The volume change in a phase transition is zero. From this, we may infer that the phase boundary is represented by



131. आंशिक व्युत्पन्न  $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_P$  जिसके बराबर है, वह है

1.  $-\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_T$
2.  $-\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_V$
3.  $-\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_n$
4.  $-\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_H$

131. The partial derivative  $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_P$  is equal to

1.  $-\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_T$
2.  $-\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_V$
3.  $-\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_n$
4.  $-\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_H$

132. यदि एक नग्न प्रोटान की ऊर्जाएँ, जब वह एक बाह्य स्थिर चुंबकीय क्षेत्र ( $B_z$ ) के साथ तथा विपरीत संरेखित होता है, क्रमशः  $-\hbar\gamma B_z/2$  तथा  $+\hbar\gamma B_z/2$ , हैं, तब प्रोटान का चुंबकीय क्षेत्र के साथ तथा विपरीत अवस्था में मिलने की प्रायिकताओं का अनुपात है

1.  $e^{-\hbar\gamma B_z/4k_B T}$
2.  $e^{-\hbar\gamma B_z/2k_B T}$
3.  $e^{\hbar\gamma B_z/2k_B T}$
4.  $e^{\hbar\gamma B_z/k_B T}$

132. If the energies of a bare proton aligned along and against an external static magnetic field ( $B_z$ ) are  $-\hbar\gamma B_z/2$  and  $+\hbar\gamma B_z/2$ , respectively, then the ratio of probabilities of finding the proton along and against the magnetic field is

1.  $e^{-\hbar\gamma B_z/4k_B T}$
2.  $e^{-\hbar\gamma B_z/2k_B T}$
3.  $e^{\hbar\gamma B_z/2k_B T}$
4.  $e^{\hbar\gamma B_z/k_B T}$

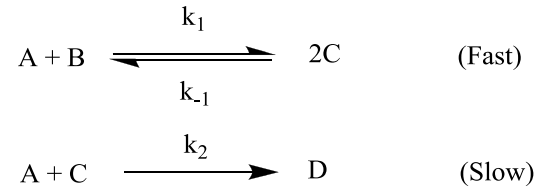
133. एक आयामी दोलित्र जिसके ऊर्जा स्तरों का अंतर समान है, ऊर्जा अंतर का मान  $k_B T$  के बराबर है तथा निम्नतम अवस्था ऊर्जा शून्य है, के लिए विभाजन फलन है।

1.  $e$
2.  $1/(e - 1)$
3.  $e/(e - 1)$
4.  $1/(e + 1)$

133. Partition function of a one-dimensional oscillator having equispaced energy levels with energy spacing equal to  $k_B T$  and zero ground state energy is

1.  $e$
2.  $1/(e - 1)$
3.  $e/(e - 1)$
4.  $1/(e + 1)$

134. एक अभिक्रिया निम्नलिखित प्राथमिक पदों से गुजरती है



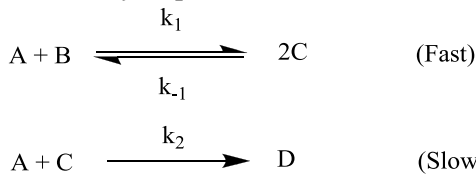
(Fast = तीव्र; Slow = मंद)

मान लीजिए की C पर स्थायी दशा सन्निकटन लगा सकते हैं। A की सान्द्रता दोगुनी करने पर D उत्पादन की दर बढ़ जाएगी

(मान लीजिए  $k_2[A] \ll k_{-1}[C]$ )

1. 2 गुना
2. 4 गुना
3. 8 गुना
4.  $2\sqrt{2}$  गुना

134. A reaction goes through the following elementary steps



Assuming that steady state approximation can be applied to C, on doubling the concentration of A, the rate of production of D will increase by (assume  $k_2[A] \ll k_{-1}[C]$ )

1. 2 times
2. 4 times
3. 8 times
4.  $2\sqrt{2}$  times

135. अम्ल उत्प्रेरित अभिक्रिया की जलीय विलयन में दर जिस दर समीकरण का अनुसरण करती है, वह है

$$r = k[X^+][Y^{2-}][H^+]$$

$16 \text{ mol L}^{-1}$  तथा  $4 \text{ mol L}^{-1}$  आयनी सामर्थ्य पर दर नियतांक क्रमशः  $k_{16}$  तथा  $k_4$  हैं। डेबाई हुकेल नियतांक ( $B = 0.51$ ) के पद में  $\ln \frac{k_4}{k_{16}}$  है

1.  $4B$
2.  $8B$
3.  $10B$
4.  $12B$

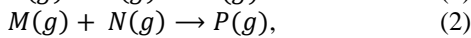
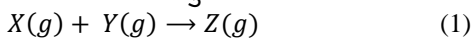
135. The rate of an acid-catalyzed reaction in aqueous solution follows the rate equation

$$r = k[X^+][Y^{2-}][H^+]$$

If  $k_{16}$  and  $k_4$  are rate constants for the reaction at ionic strength of  $16 \text{ mol L}^{-1}$  and  $4 \text{ mol L}^{-1}$ , respectively,  $\ln \frac{k_4}{k_{16}}$ , in terms of Debye-Hückel constant ( $B = 0.51$ ), is

1.  $4B$
2.  $8B$
3.  $10B$
4.  $12B$

136. संघट्टवाद के अनुसार दो अभिक्रियाओं



के लिए समान ताप पर पूर्व चरघातांकी गुणकों,

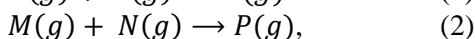
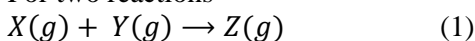
अभिक्रिया 2 ( $A_2$ ) तथा 1 ( $A_1$ ), के वर्गों का अनुपात

$$\left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2, \text{ है}$$

स्पीशीज	संहति (g/mol)	व्यास (nm)
X	5	0.3
Y	20	0.5
M	10	0.4
N	10	0.4

1. 4/5
2. 5/5
3. 5/3
4. 3/5

136. For two reactions



according to the collision theory, the ratio of squares of pre-exponential factors of reactions 2 ( $A_2$ ) and 1 ( $A_1$ ) at the same temperature,  $\left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2$ , is

Species	Mass (g/mol)	Diameter (nm)
X	5	0.3
Y	20	0.5
M	10	0.4
N	10	0.4

1. 4/5
2. 5/5
3. 5/3
4. 3/5

137. एक अल्पविलेय लवण (1:1) ( $MW = 200 \text{ g mol}^{-1}$ ) के

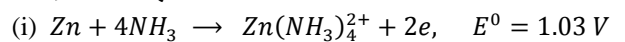
$25^\circ\text{C}$  पर संतृप्त जलीय विलियन तथा जल की विशिष्ट चालकतायें क्रमशः  $1.5 \times 10^{-3} \text{ ohm}^{-1} \text{ dm}^{-1}$  तथा  $1.5 \times 10^{-5} \text{ ohm}^{-1} \text{ dm}^{-1}$  हैं। इसके धनायन एवं ऋणायन की आयनी चालकतायें अपरिमित तनुता पर क्रमशः  $0.485$  तथा  $1.0 \text{ ohm}^{-1} \text{ dm}^2 \text{ mol}^{-1}$ , हैं। लवण की  $25^\circ\text{C}$  पर जल में विलेयता ( $\text{g L}^{-1}$  में) है

1.  $1 \times 10^{-6}$
2.  $1 \times 10^{-3}$
3.  $2 \times 10^{-1}$
4.  $2 \times 10^{-4}$

137. If the specific conductances of a sparingly soluble (1:1) salt ( $MW = 200 \text{ g mol}^{-1}$ ) in its saturated aqueous solution at  $25^\circ\text{C}$  and that of water are  $1.5 \times 10^{-3} \text{ ohm}^{-1} \text{ dm}^{-1}$  and  $1.5 \times 10^{-5} \text{ ohm}^{-1} \text{ dm}^{-1}$ , respectively, and the ionic conductances for its cation and anion at infinite dilution are  $0.485$  and  $1.0 \text{ ohm}^{-1} \text{ dm}^2 \text{ mol}^{-1}$ , respectively, the solubility (in  $\text{g L}^{-1}$ ) of the salt in water at  $25^\circ\text{C}$  is

1.  $1 \times 10^{-6}$
2.  $1 \times 10^{-3}$
3.  $2 \times 10^{-1}$
4.  $2 \times 10^{-4}$

138. दिया गया है

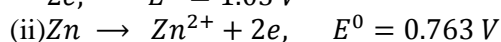
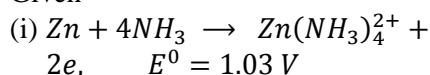


संकुल  $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$  के लिए विरचन नियतांक है

$$\text{लगभग } \left(\frac{2.303RT}{F} = 0.0591\right)$$

1.  $1 \times 10^5$
2.  $1 \times 10^7$
3.  $1 \times 10^9$
4.  $1 \times 10^{12}$

138. Given

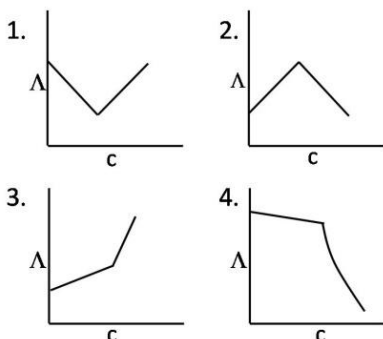


the formation constant of the complex  $Zn(NH_3)_4^{2+}$  is approximately

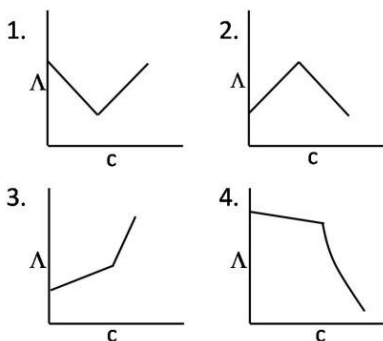
$$\left(\frac{2.303RT}{F} = 0.0591\right)$$

1.  $1 \times 10^5$
2.  $1 \times 10^7$
3.  $1 \times 10^9$
4.  $1 \times 10^{12}$

139. जल में सोडियम डोडेसिलसल्फेट की मोलर चालकता ( $\Lambda$ ) के विरुद्ध सांद्रता ( $c$ ) के आरेख का प्रत्याशित रूप जिस प्रकार का है, वह है



139. The molar conductivity ( $\Lambda$ ) vs. concentration ( $c$ ) plot of sodium dodecylsulfate in water is expected to look like



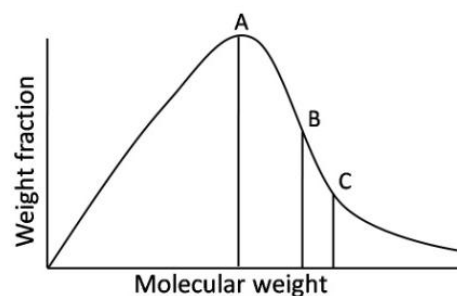
140. एक ठोस के X-किरण पाउडर विवर्तन चित्र से प्राप्त  $\sin^2\theta$  के मान  $2x, 4x, 6x, 8x$  हैं जहाँ  $x, 0.06$  के बराबर है। इस चित्र को प्राप्त करने के लिए उपयोग में लायी गई X-किरण की तरंग दैर्घ्य  $1.54 \text{ \AA}$  है। एकक सेल तथा एकक सेल लम्बाई क्रमश हैं

1. BCC,  $3.146 \text{ \AA}$
2. FCC,  $3.146 \text{ \AA}$
3. SCC,  $6.281 \text{ \AA}$
4. BCC,  $1.544 \text{ \AA}$

140. The  $\sin^2\theta$  values obtained from X-ray powder diffraction pattern of a solid are  $2x, 4x, 6x, 8x$  where  $x$  is equal to  $0.06$ . The wavelength of X-ray used to obtain this pattern is  $1.54 \text{ \AA}$ . The unit cell and the unit cell length, respectively, are

1. BCC,  $3.146 \text{ \AA}$
2. FCC,  $3.146 \text{ \AA}$
3. SCC,  $6.281 \text{ \AA}$
4. BCC,  $1.544 \text{ \AA}$

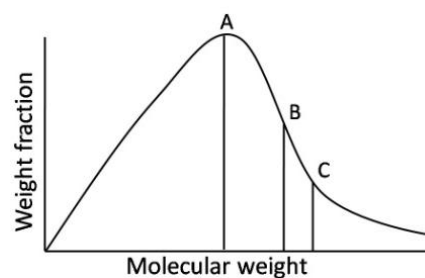
141. एक ठेठ बहुलक के नमूने में मोलर संहतियों का वितरण नीचे दर्शाया है



A, B तथा C निरूपित करते हैं

1.  $\bar{M}_w, \bar{M}_v$  तथा  $\bar{M}_n$ , क्रमशः
2.  $\bar{M}_n, \bar{M}_v$  तथा  $\bar{M}_w$ , क्रमशः
3.  $\bar{M}_v, \bar{M}_w$  तथा  $\bar{M}_n$ , क्रमशः
4.  $\bar{M}_n, \bar{M}_w$  तथा  $\bar{M}_v$ , क्रमशः

141. Distribution of molar masses in a typical polymer sample is shown below



The A, B and C represent

1.  $\bar{M}_w, \bar{M}_v$  and  $\bar{M}_n$ , respectively
2.  $\bar{M}_n, \bar{M}_v$  and  $\bar{M}_w$ , respectively
3.  $\bar{M}_v, \bar{M}_w$  and  $\bar{M}_n$ , respectively
4.  $\bar{M}_n, \bar{M}_w$  and  $\bar{M}_v$ , respectively

142. एक इलेक्ट्रॉन परमाणु के लिए दो परिबद्ध स्थायी अवस्थायें 1 तथा 2,  $E_2 > E_1$  ( $E$  संपूर्ण ऊर्जा है), इनकी गतिज ऊर्जा ( $T$ ) तथा ( $V$ ) स्थितिज ऊर्जा के लिए निम्नलिखित कथनों में से जिसका पालन करती हैं, वह है
1.  $T_2 > T_1; V_2 > V_1$
  2.  $T_2 > T_1; V_2 < V_1$
  3.  $T_2 < T_1; V_2 > V_1$
  4.  $T_2 = T_1; V_2 > V_1$
142. Two bound stationary states, 1 and 2, of a one-electron atom, with  $E_2 > E_1$  ( $E$  is the total energy) obey the following statement about their kinetic energy ( $T$ ) and potential energy ( $V$ )
1.  $T_2 > T_1; V_2 > V_1$
  2.  $T_2 > T_1; V_2 < V_1$
  3.  $T_2 < T_1; V_2 > V_1$
  4.  $T_2 = T_1; V_2 > V_1$
143. स्पिन-ऑर्बिट युग्मन की उपस्थिति में हाइड्रोजन परमाणु की गति के लिए नियतांक है।
1.  $l$
  2.  $s$
  3.  $l + s$
  4.  $l - s$
143. A constant of motion of hydrogen atom in the presence of spin-orbit coupling is
1.  $l$
  2.  $s$
  3.  $l + s$
  4.  $l - s$
144.  $Z = 5$  तथा ऊर्जा  $\approx -13.6$  eV के एक इलेक्ट्रॉन आण्विक निकाय के स्तर के लिए ऑर्बिटल अपभ्रष्टता है।
1. 1
  2. 5
  3. 25
  4. 36
144. The *orbital* degeneracy of the level of a one-electron atomic system with  $Z = 5$  and energy  $\approx -13.6$  eV, is
1. 1
  2. 5
  3. 25
  4. 36
145. यदि एक प्रसामान्यीकृत तरंग फलन  $\psi$  को  $\psi = \hat{A}\phi$ , के रूप में लिखे, तो  $\phi$  भी प्रसामान्यीकृत होता जब
1.  $\hat{A}$  हर्मिटी है
  2.  $\hat{A}$  प्रति हर्मिटी है
  3.  $\hat{A}$  ऐकिक है
  4.  $\hat{A}$  कोई भी रैखिक संकारक है
145. If we write a normalized wavefunction  $\psi$  as  $\psi = \hat{A}\phi$ , then  $\phi$  is also normalized when
1.  $\hat{A}$  is hermitian
  2.  $\hat{A}$  is anti-hermitian
  3.  $\hat{A}$  is unitary
  4.  $\hat{A}$  is any linear operator

---

FOR ROUGH WORK