क्रमांक

H

विषय कोड पुस्तिका कोड

2016 (I)

रसायन विज्ञान

1 **A**

प्रश्न पत्र

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 इन्विजीलेटर 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 वृतों 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 समापित पर छिद्र बिन्दु चिन्हित स्थान से OMR उत्तर पत्रक को विभाजित करें। इन्विजीलेटर 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 ....

इन्विजीलेटर 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)	Nlobium	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^{12} 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	9.11×10^{-31}kg
h	प्लांक नियतांक	$6.63 \times 10^{-34} J\ sec$
e	इलेक्ट्रान का आवेश	$1.6 \times 10^{-19} C$
k	मान नियतांक	$1.38 \times 10^{-23} J/K$
c	प्रकाश का वेग	$3.0 \times 10^{8} m/sec$
1eV	1.6×10^{-19}J	
amu	1.67×10^{-27}kg	
G	$6.67 \times 10^{-11} Nm^2 kg^{-2}$	
R_y	नियतांक	$1.097 \times 10^{7} m^{-1}$
N_A	आवोगाद्रो संख्या	$6.023 \times 10^{23} mole^{-1}$
ε_o	$8.854 \times 10^{-12} Fm^{-1}$	
μ_o	$4\pi \times 10^{-7} Hm^{-1}$	
R	मोलर गैस नियतांक	$8.314 JK^{-1} mole^{-1}$

USEFUL FUNDAMAENTAL CONSTANTS

m	Mass of electron	9.11×10^{-31}kg
h	Planck's constant	$6.63 \times 10^{-34} J\ sec$
e	Charge of electron	$1.6 \times 10^{-19} C$
k	Boltzmann constant	$1.38 \times 10^{-23} J/K$
c	Velocity of Light	$3.0 \times 10^{8} m/sec$
1eV	1.6×10^{-19}J	
amu	1.67×10^{-27}kg	
G	$6.67 \times 10^{-11} Nm^2 kg^{-3}$	
R_y	Rydberg constant	$1.097 \times 10^{7} m^{-1}$
N_A	Avogadro's number	$6.022 \times 10^{23} mole^{-1}$
ε_o	$8.854 \times 10^{-12} Fm^{-1}$	
μ_o	$4\pi \times 10^{-7} Hm^{-1}$	
R	Molar Gas constant	$8.314 JK^{-1} mole^{-1}$

भाग \PART 'A'

1. तिवारी और देव एक कार्य को दो घंटे में करते हैं। उसी कार्य को तिवारी और हरी तीन घंटे में पूरा करते हैं। देव और हरी उसी कार्य को 6 घंटे में करते हैं। निम्न में से कौन सा कथन सही नहीं है?

1. तिवारी अकेले तीन घंटे में यह कार्य कर सकता है।
2. देव अकेले 6 घंटे में यह कार्य कर सकता है।
3. हरी कोई कार्य करता ही नहीं।
4. हरी सबसे तेज कार्य करता है।

1. It takes 2 hours for Tiwari and Deo to do a job. Tiwari and Hari take 3 hours to do the same job. Deo and Hari take 6 hours to do the same job. Which of the following statements is **incorrect**?

1. Tiwari alone can do the job in 3 hours
2. Deo alone can do the job in 6 hours
3. Hari does not work at all
4. Hari is the fastest worker

2. अब्दुल, कैथरिन से तिगुनी तथा बिनोय से दोगुनी दूरी चलता है। कैथरिन की चाल अब्दुल की गति का 1/3 तथा बिनोय की गति का 1/2 है। यदि वे सभी एक साथ चलना प्रारम्भ करते हैं तो सबसे पहले कौन पहँचता है?

1. अब्दुल और कैथरिन दोनों
2. बिनोय
3. कैथरिन
4. तीनों एक साथ

2. Abdul travels thrice the distance Catherine travels, which is also twice the distance that Binoy travels. Catherine's speed is 1/3 of Abdul's speed, which is also 1/2 of Binoy's speed. If they start at the same time then who reaches first?

1. Both Abdul and Catherine
2. Binoy
3. Catherine
4. All three together

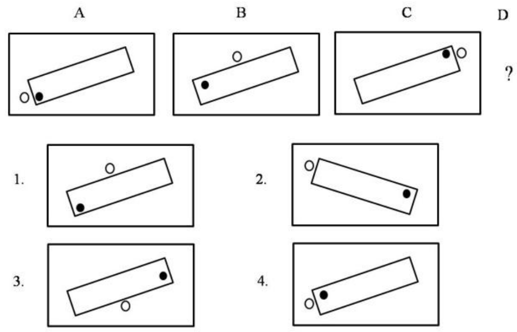
3. एक विशिष्ट व्यवस्थित ठोस पदार्थ के लिए: तलों की संख्या + शीर्षों की संख्या = कोरों की संख्या + 2 है। इस प्रकार के तीन पृथक ठोस (जो एक दूसरे को नहीं छूते) पदार्थों के लिए कुल तलों की संख्या + शीर्षों की संख्या – कोरों की सख्या, कितनी होगी?

1. दो
2. चार
3. छः
4. शून्य

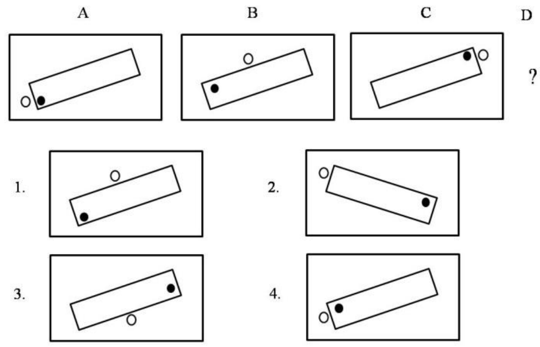
3. For a certain regular solid: number of faces + number of vertices = number of edges+2. For three such distinct (not touching each other) objects, what is the total value of faces + vertices – edges?

1. Two
2. Four
3. Six
4. Zero

4. निम्न क्रम में अगला चित्र क्या होगा?



4. What will be the next figure in the following sequence?



5. एक वृत्त पर बिन्दु A, B, C, D हैं, तथा AB=5 सेंमी., BC=12 सेंमी., AC=13 सेंमी. एवं AD=7 सेंमी. है। तब CD का निकटतम मान है:

1. 9 सेंमी.
2. 10 सेंमी.
3. 11 सेंमी.
4. 14 सेंमी.

5. A, B, C, D are points on a circle with AB=5 cm, BC=12 cm, AC=13 cm and AD=7cm. Then, the closest approximation of CD is

1. 9 cm
2. 10 cm
3. 11 cm
4. 14 cm

6. उस चार अंकों की सख्या का चयन करें जिसमें पहले और चौथे अंकों का गुणनफल 40 है तथा बीच के अंकों का गुणनफल 28 है। इस संख्या के

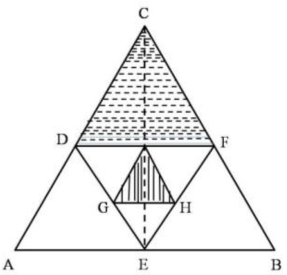
हजारवें स्थान का अंक इकाई के अंक से उतना ही कम है जितना कि सौवें स्थान का अंक दहाई के अंक से है।

1. 5478 2. 5748
3. 8745 4. 8475

6. Choose the four digit number, in which the product of the first & fourth digits is 40 and the product of the middle digits is 28. The thousands digit is as much less than the unit digit as the hundreds digit is less than the tens digit.

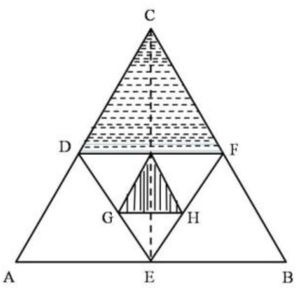
1. 5478 2. 5748
3. 8745 4. 8475

7. समबाहु त्रिभुजों को एक दूसरे के अन्दर चित्र में दिखायें अनुसार बनाया गया है। दो छायाकिंत क्षेत्रों के क्षेत्रफलों का अनुपात है?



1. 2 : 1 2. √3 : 4
3. 4 : 1 4. 8 : 1

7. Equilateral triangles are drawn one inside the other as shown. What is the ratio of the two shaded areas?



1. 2 : 1 2. √3 : 4
3. 4 : 1 4. 8 : 1

8. एक मेंढ़क एक उछाल में ठीक 1 मीटर की दूरी तय करता है। कम से कम कितने उछालों में वह 10 सेंमी. दूरी पर स्थित किसी बिन्दु पर पहुँच सकता है?

1. 1
2. 2
3. 3
4. वह ऐसी दूरी नहीं तय कर सकता।

8. A frog hops and lands exactly 1 meter away at a time. What is the least number of hops required to reach a point 10 cm away?

1. 1
2. 2
3. 3
4. It cannot travel such a distance

9. एक रेलगाड़ी 36 किमी/घंटा से चलते हुए प्लेटफार्म के एक चिन्ह को 8 सेकेन्ड में तथा प्लेटफार्म को 20 सेकेन्ड में पार करती है। प्लेटफार्म की लम्बाई कितनी है?

1. 120 मी. 2. 280 मी.
3. 40 मी. 4. 160 मी.

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

1. 120 m 2. 280 m
3. 40 m 4. 160 m

10. एक बहुपद $f(x)$ को $x-5$ या $x-3$ या $x-2$ से भाजित करने पर 1 का शेष मिलता है। निम्न में से यह बहुपद कौन-सा हो सकता है?

1. $x^3-10x^2+31x+31$
2. $x^3-\ 10x^2+31x-29$
3. $x^3-10x^2+31x-31$
4. $x^3-10x^2+31x+29$

10. When a polynomial $f(x)$ is divided by $x-5$ or $x-3$ or $x-2$ it leaves a remainder of 1. Which of the following would be the polynomial?

1. $x^3-10x^2+31x+31$
2. $x^3-\ 10x^2+31x-29$
3. $x^3-10x^2+31x-31$
4. $x^3-10x^2+31x+29$

11. प्रारम्भ में पानी से पूरे भरे हुए एक गोले की तली में स्थित एक छोटे छिद्र से पानी धीरे-धीरे टपक रहा है। यदि बाहर बह गये पानी को अनदेखा करें तब इस तंत्र का द्रव्यमान केन्द्र

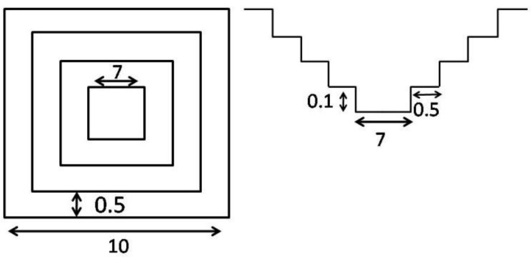
1. गोले के केन्द्र में ही स्थित रहता है।
2. पानी की मात्रा घटने के साथ अनवरत नीचे खिसकता जाता है।

3. कुछ समय के लिए नीचे जाता है अंतत: गोले के केन्द्र पर वापस आ जाता है।
4. आधा पानी समाप्त होने तक नीचे खिसकता जाता है तथा उसके बाद ऊपर जाता है।

11. Water is slowly dripping out of a tiny hole at the bottom of a hollow metallic sphere initially full of water. Ignoring the water that has flowed away, the centre of mass of the system

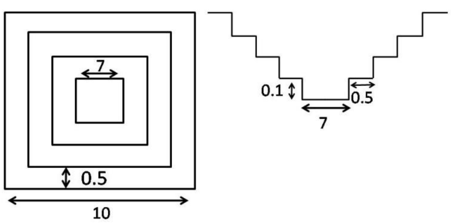
1. remains fixed at the centre of the sphere
2. moves down steadily as the amount of water decreases
3. moves down for some time but eventually returns to the centre of the sphere
4. moves down until half of the water is lost and then moves up

12. एक वर्गाकार बहिर्रेखा वाले तालाब जिसमें 0.5 मी. समान चौड़ाई तथा 0.1 मी. समान ऊँचाई की सीढ़ियां बनी हैं, उसका शीर्ष दृश्य व अनुप्रस्थ काट दृश्य (मापक्रम के अनुसार नहीं) दर्शाये गये हैं। जब तालाब पूर्ण रूप से भरा है, तब उसके पानी का आयतन (घन मी. में) कितना होगा?



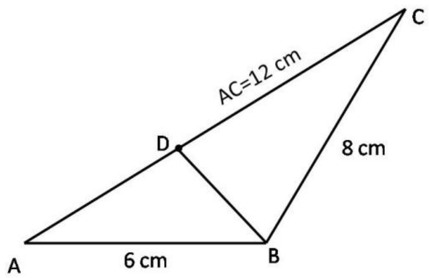
1. 40.0 2. 29.4
3. 19.4 4. 11.3

12. The diagram (not to scale) shows the top view and cross section of a pond having a square outline and equal sized steps of 0.5 m width and 0.1m height. What will be the volume of water (in m^3) in the pond when it is completely filled?



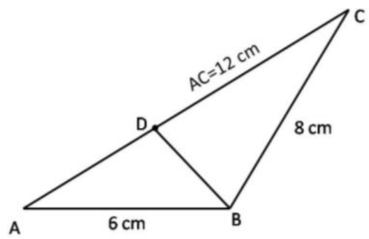
1. 40.0 2. 29.4
3. 19.4 4. 11.3

13. दिए गए त्रिभुज में भुजा AC पर एक बिन्दु D इस प्रकार है कि $\angle ADB = \angle ABC$, भुजा BD की लंबाई (सेंमी. में) है



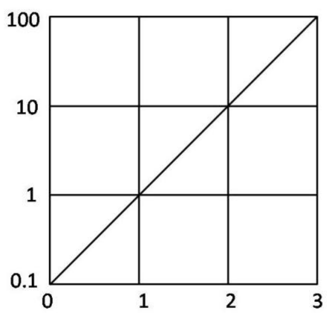
1. 8 2. 6
3. 3 4. 4

13. D is a point on AC in the following triangle such that $\angle ADB = \angle ABC$. Then BD (in cm) is



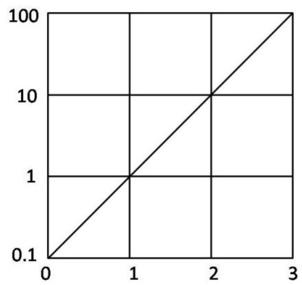
1. 8 2. 6
3. 3 4. 4

14. चित्र में फलन $f(x)$ को x के साथ दर्शाया गया है। $x = -1$ पर बहिर्वेशन द्वारा फलन का मान ज्ञात कीजिये



1. -0.01 2. -0.1
3. 0.01 4. 0.1

14. The function $f(x)$ is plotted against x as shown. Extrapolate and find the value of the function at $x = -1$.



1. -0.01
2. -0.1
3. 0.01
4. 0.1

15. एक पुस्तक में निम्नलिलिखित केवल सौ कथन हैं:

1. इस पुस्तक में 1 असत्य कथन है।
2. इस पुस्तक में 2 असत्य कथन हैं।

.
.
.

99 इस पुस्तक में 99 असत्य कथन हैं।
100 इस पुस्तक में 100 असत्य कथन हैं।

इनमें से कौन सा कथन सही है?

1. सौंवां
2. पहला
3. निन्यानवेवां
4. दूसरा

15. A notebook contains only hundred statements as under:

1. This notebook contains 1 false statement.
2. This notebook contains 2 false statements.

.
.
.

99.This notebook contains 99 false statements.
100. This notebook contains 100 false statements.

Which of the statements is correct?

1. 100^{th}
2. 1^{st}
3. 99^{th}
4. 2^{nd}

16. $m \times n$ इकाई वर्ग टाइलों वाली एक चॉकलेट छड़ दी गई है। इसे पूर्ण रूप से पृथक टाइलों में विभक्त करने के लिए, बिना एक के ऊपर एक रखे, कितने बार तोड़ना होगा, इसकी गणना कीजिये

1. $(m \times n)$
2. $(m - 1) \times (n - 1)$
3. $(m \times n) - 1$
4. $(m \times n) + 1$

16. A chocolate bar having $m \times n$ unit square tiles is given. Calculate the number of cuts needed to break it completely, without stacking, into individual tiles.

1. $(m \times n)$
2. $(m - 1) \times (n - 1)$
3. $(m \times n) - 1$
4. $(m \times n) + 1$

17. एक व्यक्ति ने कुल आय के पहले 2 लाख रूपये पर R% की दर से तथा शेष आय पर (R+10)% की दर से आयकर का भुगतान किया । यदि कुल कर का मान वार्षिक आय का (R+5)% है तो वार्षिक आय कितनी है?

1. Rs 2.5 lakhs
2. Rs 3.0 lakhs
3. Rs 4.0 lakhs
4. Rs 5.0 lakhs

17. A person paid income tax at the rate of R% for the first Rs 2 lakhs, and at the rate of (R+10)% for income exceeding Rs 2 lakhs. If the total tax paid is (R+5)% of the annual income, then what is the annual income ?

1. Rs 2.5 lakhs
2. Rs 3.0 lakhs
3. Rs 4.0 lakhs
4. Rs 5.0 lakhs

18. किसी प्रयोग में विभिन्न समय 't' पर एक चर 'v' का मान नीचे दिये गये प्रेक्षण समुच्चय के अनुसार पाया जाता है।

t	0	1	2	3	4	5	6
v	5	6.1	9.1	13.7	20.6	30.8	41.4

प्रायोगिक अशुद्धियों को सम्मिलित करते हुए निम्न में से कौन-सा व्यंजन 't' तथा 'v' के बीच का संबंध श्रेष्ठतम वर्णित करता है ?

1. $v \propto t^2$
2. $(v - 5) \propto t^2$
3. $v = 5t + t^2$
4. $(v - 5) = (t + 5)^2$

18. An experiment leads to the following set of observations of the variable 'v' at different times 't' .

t	0	1	2	3	4	5	6
v	5	6.1	9.1	13.7	20.6	30.8	41.4

Allowing for experimental errors, which of the following expressions best describes the relationship between t and v?
1. $v \propto t^2$
2. $(v-5) \propto t^2$
3. $v = 5t + t^2$
4. $(v-5) = (t+5)^2$

19. एक पिता व पुत्र की आयु (पूर्ण वर्षों में) के वर्गों का अंतर 899 है। जब पुत्र का जन्म हुआ उस समय पिता की आयु थी।
1. अपूर्ण आंकड़ों के कारण ज्ञात नहीं की जा सकती
2. 27 वर्ष
3. 29 वर्ष
4. 31 वर्ष

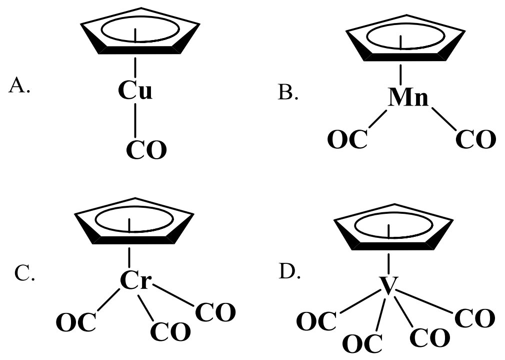
19. The difference between the squares of the ages (in complete years) of a father and his son is 899. The age of the father when his son was born
1. cannot be ascertained due to inadequate data.
2. is 27 years.
3. is 29 years.
4. is 31 years.

20. एक साइकिल टयूब की माध्य परिधि 200 सेमी. है तथा इसके वृत्तीय अनुप्रस्थ काट का व्यास 6 सेमी. है। यह मानते हुए कि टयूब फैलता नहीं है, इसे पूर्णरूप से भरने के लिए पानी का लगभग कितना आयतन (घन सेंमी. में) चाहिये?
1. 600 π
2. 1200 π
3. 3600 π
4. 1800 π

20. A bicycle tube has a mean circumference of 200 cm and a circular cross section of diameter 6 cm. What is the approximate volume of water (in cc) required to completely fill the tube, assuming that it does not expand?
1. 600 π
2. 1200 π
3. 3600 π
4. 1800 π

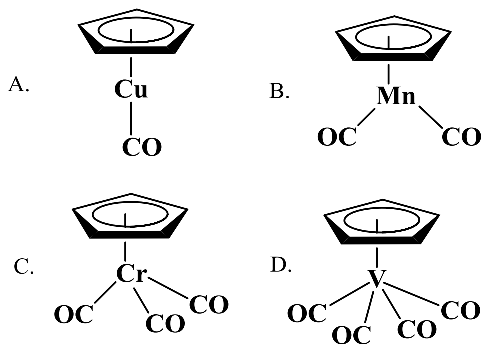
भाग \PART 'B'

21. निम्नलिखित में से वह स्पीशीज पहिचानिए जो 18 इलेक्ट्रॉन नियम का अनुसरण करती हैं:



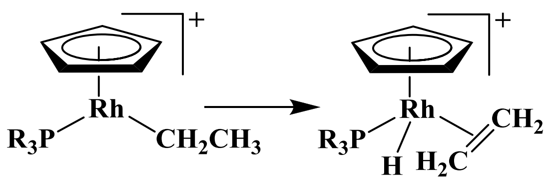
1. A तथा B
2. B तथा C
3. C तथा D
4. A तथा D

21. Identify the species, those obey the 18 electron rule, from the following:



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

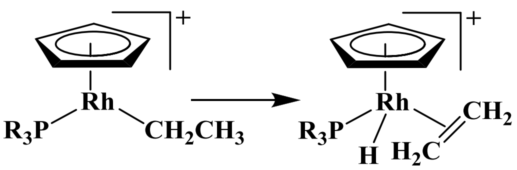
22. निम्नलिखित रूपांतरण



जिसका एक उदाहरण है, वह है

1. उपचायी संकलन
2. निवेशन
3. β-हाइड्राइड विलोपन
4. अपचायक विलोपन

22. The following transformation



is an example of
1. oxidative addition
2. insertion
3. β-hydride elimination
4. reductive elimination

23. $[Ni^{II}\mathbf{L}_6]^{n+ \text{ or } n-}$ अवशोषण बैन्ड 8500, 15400, तथा 26000 cm^{-1} पर दर्शाता है जबकि $[Ni^{II}\mathbf{L'}_6]^{n+ \text{ or } n-}$, 10750, 17500, तथा 28200 cm^{-1} पर दर्शाता है। **L** तथा **L′** हैं, क्रमश:
1. OH^- तथा N_3^-
2. Cl^- तथा I^-
3. NCS^- तथा RCO_2^-
4. H_2O तथा NH_3

23. $[Ni^{II}\mathbf{L}_6]^{n+ \text{ or } n-}$ shows absorption bands at 8500, 15400, and 26000 cm^{-1} whereas $[Ni^{II}\mathbf{L'}_6]^{n+ \text{ or } n-}$, at 10750, 17500, and 28200 cm^{-1}. **L** and **L′** are respectively,
1. OH^- and N_3^-
2. Cl^- and I^-
3. NCS^- and RCO_2^-
4. H_2O and NH_3

24. ^3F पद में उपस्थित माइक्रोस्टेटों की संख्या है
1. 3
2. 21
3. 9
4. 28

24. The number of microstates present in ^3F term is
1. 3
2. 21
3. 9
4. 28

25. BH खंड से आइसोलोबल CpM [Cp is (η^5-C_5H_5)] खंड है
1. CpGe
2. CpMn
3. CpRu
4. CpCo

25. CpM [Cp is (η^5-C_5H_5)] fragment isolobal with a BH fragment is
1. CpGe
2. CpMn
3. CpRu
4. CpCo

26. $[Co_2Fe_2(CO)_{11}(\mu_4\text{-}PPh)_2]$ में धातु-धातु आवन्धों की संख्या है।
1. 3
2. 4
3. 5
4. 6

26. The number of metal-metal bonds in $[Co_2Fe_2(CO)_{11}(\mu_4\text{-}PPh)_2]$ is
1. 3
2. 4
3. 5
4. 6

27. B_2 अणु के लिए π तथा π* आर्बिटलों का उचित संयोग है

	π	π*
1.	सम	विषम
2.	विषम	सम
3.	सम	सम
4.	विषम	विषम

27. Correct combination for π and π* orbitals in B_2 molecule is

	π	π*
1.	Gerade	Ungerade
2.	Ungerade	Gerade
3.	Gerade	Gerade
4.	Ungerade	Ungerade

28. VSEPR सिद्धांत के आधार पर $[TeF_5]^-$ आयन की जो सही आकृति है, वह है
1. त्रिसमनताक्ष द्विपिरैमिडीय
2. वर्ग पिरैमिडीय
3. पंच समनताक्ष समतलीय
4. ढेकुली

28. The correct shape of $[TeF_5]^-$ ion on the basis of VSEPR theory is
1. Trigonal bipyramidal
2. Square pyramidal
3. Pentagonal planar
4. See-saw

29. P-S तथा P-P आबन्धों की संख्या यौगिक P_4S_3 में है क्रमशः

1. 6 तथा 3
2. 4 तथा 3
3. 3 तथा 6
4. 6 तथा 2

29. The numbers of P-S and P-P bonds in the compound P_4S_3 are, respectively,

1. 6 and 3
2. 4 and 3
3. 3 and 6
4. 6 and 2

30. सोडियम थायोसल्फेट ($Na_2S_2O_3$) के, अम्लीय डाइक्रोमेट विलयन से आयडोमिति अनुमापन में 0.1 M डाइक्रोमेट के 25 mL के लिए 'x' M थायोसल्फेट के 25 mL की आवश्यकता होती है। 'x' का मान है

1. 0.2
2. 0.1
3. 0.6
4. 0.4

30. In the iodometric titration of sodium thiosulfate ($Na_2S_2O_3$) with acidic dichromate solution, 25 mL of 0.1 M dichromate requires 25 mL of 'x' M thiosulfate. The value of 'x' is

1. 0.2
2. 0.1
3. 0.6
4. 0.4

31. $CaCO_3$ के तापभारात्मक विश्लेषण में अपघटन ताप जिस गतिक एटमौस्फियर में सर्वाधिक होगा, वह है

1. नाइट्रोजन
2. संश्लेषण गैस
3. O_2 तथा CO का 1:1 मिश्रण
4. जल गैस

31. Decomposition temperature of $CaCO_3$ in thermogravimetric analysis will be highest in dynamic atmosphere of

1. nitrogen
2. synthesis gas
3. 1:1 mixture of O_2 and CO
4. water gas

32. ${}_{56}Ba^{131}$ दो क्रमिक इलेक्ट्रॉन परिग्रहण के पश्चात् देगा

1. ${}_{54}Xe^{131}$
2. ${}_{54}Xe^{130}$
3. ${}_{56}Ce^{131}$
4. ${}_{56}Ce^{130}$

32. On two sequential electron capture, ${}_{56}Ba^{131}$ will give

1. ${}_{54}Xe^{131}$
2. ${}_{54}Xe^{130}$
3. ${}_{56}Ce^{131}$
4. ${}_{56}Ce^{130}$

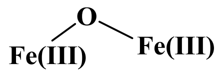
33. यौगिक जो $POCl_3$ में विलय के पश्चात् एक सर्वाधिक क्लोराइड आयन साद्रता का विलयन देता है, वह है।

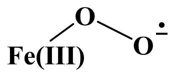
1. Et_3N
2. KCl
3. $FeCl_3$
4. $SbCl_5$

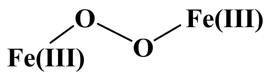
33. The compound which dissolves in $POCl_3$ to give a solution with highest chloride ion concentration, is

1. Et_3N
2. KCl
3. $FeCl_3$
4. $SbCl_5$

34. बंधित ग्लोबिन चेन की अनुपस्थित में; हीम ग्रुप O_2 से प्रभावन पर जो आयरन-ऑक्सीजन स्पीशीज देता है, वह है

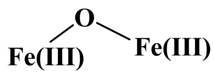
1. 

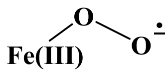
2. 

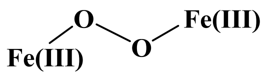
3. 

4. $Fe(IV){=}O$

34. In the absence of bound globin chain, heme group on exposure to O_2 gives the iron-oxygen species

1. 

2. 

3. 

4. $Fe(IV){=}O$

35. मोनो ऋणायनिक संकुल $[UO_2(NO_3)_3]^-$ के लिए सही समन्वय संख्या तथा ज्यामिति हैं क्रमशः

1. 8 तथा षटकोणीय द्विपिरैमिडीय
2. 5 तथा वर्ग पिरैमिडीय
3. 8 तथा वर्ग प्रतिप्रिज़्म
4. 5 तथा त्रिसमानताक्ष द्विपिरैमिडीय

35. For monoionic complex $[UO_2(NO_3)_3]^-$, the correct coordination number and geometry respectively, are

1. 8 and hexagonal bipyramidal
2. 5 and square pyramidal
3. 8 and square antiprism
4. 5 and trigonal bipyramidal

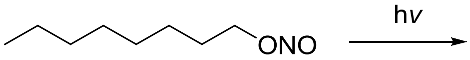
36. कीलेट प्रभाव

1. मुख्यरूप से एन्थैल्पी में परिवर्तन के कारण है
2. मुख्यरूप से एन्ट्रापी में परिवर्तन के कारण है
3. बलय साइज से स्वतंत्र है
4. एन्थैल्पी तथा एन्ट्रापी में परिवर्तन के समान योगदान से होता है

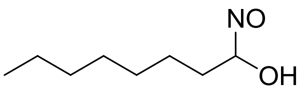
36. Chelate effect is

1. predominantly due to enthalpy change
2. predominantly due to entropy change
3. independent of ring size
4. due to equal contribution of entropy and enthalpy change

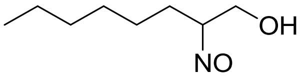
37. निम्नलिखित अभिक्रिया में उत्पन्न मुख्य उत्पाद है



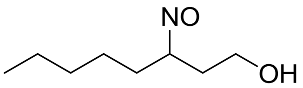
1.



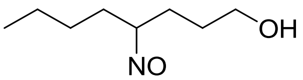
2.



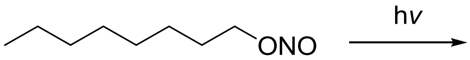
3.



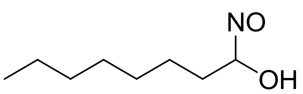
4.



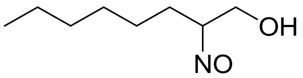
37. The major product formed in the following reaction is



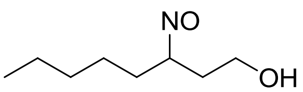
1.



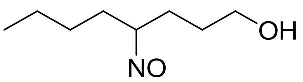
2.



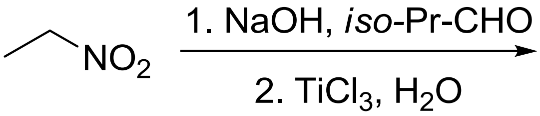
3.



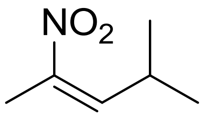
4.



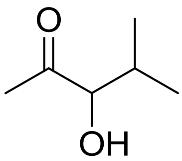
38. निम्नलिखित अभिक्रिया में उत्पन्न मुख्य उत्पाद है



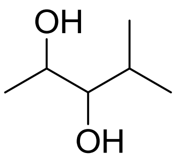
1.



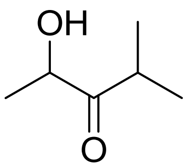
2.



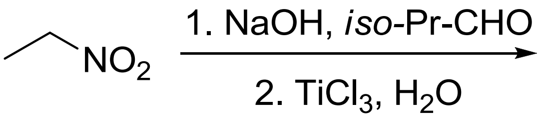
3.



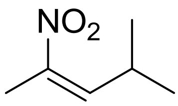
4.



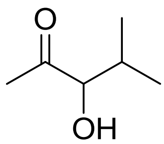
38. The major product formed in the following reaction is



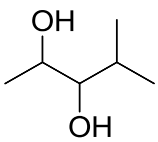
1.



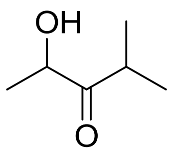
2.



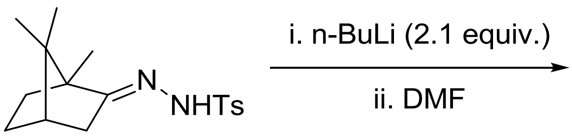
3.

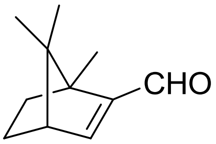
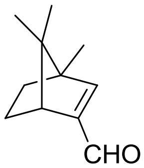
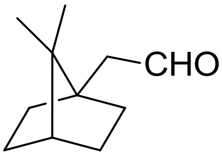
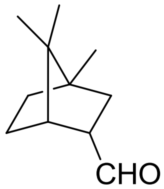


4.

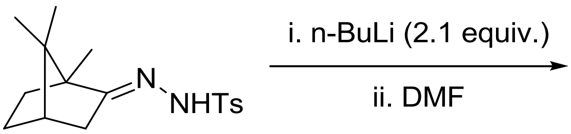


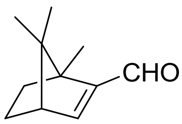
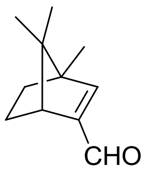
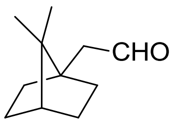
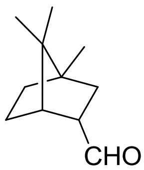
39. निम्नलिखित अभिक्रिया में उत्पन्न मुख्य उत्पाद है



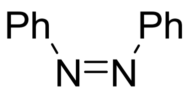
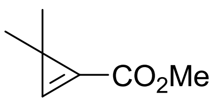
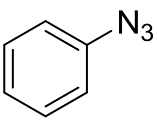
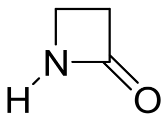
1. 
2. 
3. 
4. 

39. The major product formed in the following reaction is

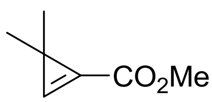
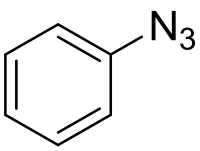
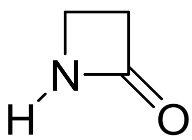


1. 
2. 
3. 
4. 

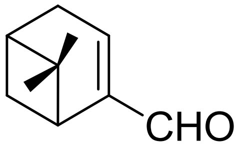
40. निम्नलिखित में से, यौगिक जो एक IR बैन्ड 2150 cm^{-1} पर दर्शाता है, वह है

1. 
2. 
3. 
4. 

40. Among the following, the compound that displays an IR band at 2150 cm^{-1} is

1.
2. 
3. 
4. 

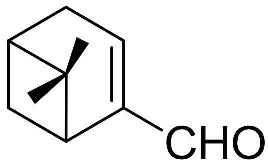
41. Myrtenal के ^{1}H NMR स्पेक्ट्रम में दो मेथिल ग्रुपों के सिग्नलों का प्रदर्शन जहां अपेक्षित है, वह है/हैं (रासायनिक सृति मान (δ) ppm में है)



myrtenal

1. 1.35 (s, 3H) तथा 5.0 (s, 3H) पर
2. 0.74 (s, 3H) तथा 1.33 (s, 3H) पर
3. 1.22 (s, 6H) पर
4. 0.70 (s, 6H) पर

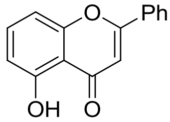
41. In the ^{1}H NMR spectrum of myrtenal, the two methyl groups are expected to display signals at (chemical shift values (δ) in ppm)

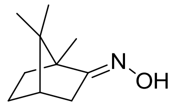


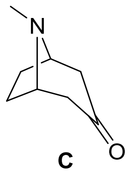
myrtenal

1. 1.35 (s, 3H) and 5.0 (s, 3H)
2. 0.74 (s, 3H) and 1.33 (s, 3H)
3. 1.22 (s, 6H)
4. 0.70 (s, 6H)

42. निम्नलिखित में से यौगिक/यौगिकों जिनका वर्गीकरण टर्पीन व्युत्पन्नों में किया जा सकता है, वह है/हैं

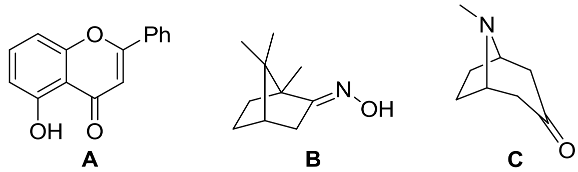

A


B


C

1. **A** तथा **B**
2. **A** केवल
3. **B** केवल
4. **B** तथा **C**

42. Among the following, the compound(s) that can be classified as terpene derivative is(are)



1. **A** and **B**
2. **A** only
3. **B** only
4. **B** and **C**

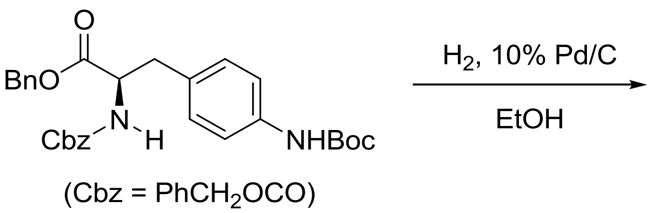
43. आइसोब्यूटिलीन की HCl से अभिक्रिया में, कार्बोधनायन मध्यवर्ती के विरचन के लिए जो फ्रंन्टियर आर्बिटल अन्योन्य क्रियाएं सम्मिलित होती हैं, वह हैं

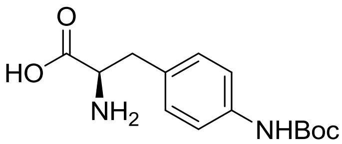
1. ओलिफिन का π तथा HCl का σ^*
2. ओलिफिन का π तथा HCl का σ
3. ओलिफिन का π^* तथा HCl का σ^*
4. ओलिफिन का π^* तथा HCl का σ

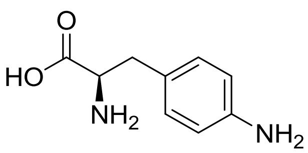
43. The frontier orbital interactions involved in the formation of the carbocation intermediate in the reaction of isobutylene with HCl are

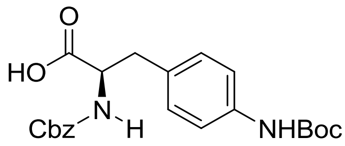
1. π of olefin and σ^* of HCl
2. π of olefin and σ of HCl
3. π^* of olefin and σ^* of HCl
4. π^* of olefin and σ of HCl

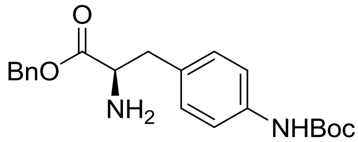
44. निम्नलिखित अभिक्रिया में उत्पन्न मुख्य उत्पाद हैं



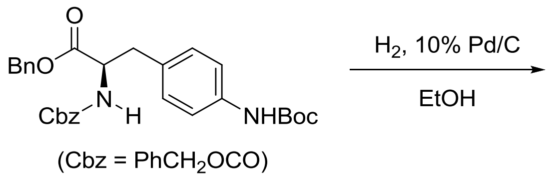
1. 

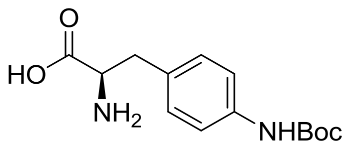
2. 

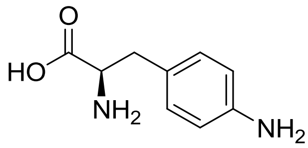
3. 

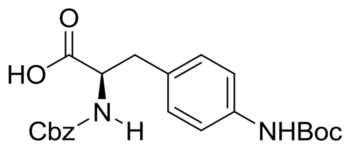
4. 

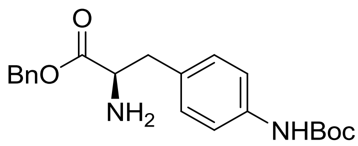
44. The major product formed in the following reaction is



1. 

2. 

3. 

4. 

45. α,β-असंतृप्त कार्बोनिल यौगिक के UV-visible अवशोषण स्पेक्ट्रम में विलायक की ध्रुवणा बढ़ाने पर

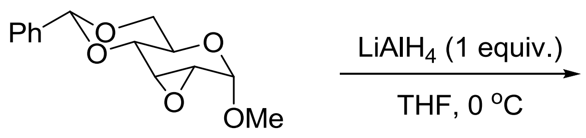
1. n-π^* संक्रमणों में hypsochromic शिफ्ट होती है, π-π^* में bathochromic शिफ्ट होती है।
2. n-π^* संक्रमणों में bathochromic शिफ्ट होती है, π- π^* में hypsochromic शिफ्ट होती है।

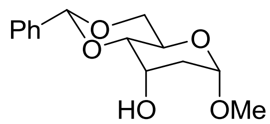
3. n-π* तथा π-π* दोनों संक्रमणों में batho-chromic शिफ्ट होती है।
4. n-π* तथा π-π* दोनों संक्रमणों में hypso-chromic शिफ्ट होती है।

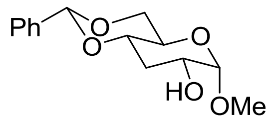
45. In the UV-visible absorption spectrum of an α,β-unsaturated carbonyl compound, with increasing solvent polarity,

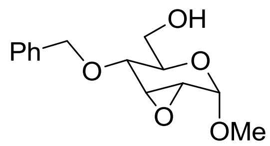
1. n-π* transitions undergo hypsochromic shift, π-π* undergo bathochromic shift
2. n-π* transitions undergo bathochromic shift, π-π* undergo hypsochromic shift
3. both n-π* and π-π* transitions undergo bathochromic shift
4. both n-π* and π-π* transitions undergo hypsochromic shift

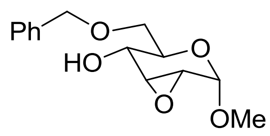
46. निम्नलिखित अभिक्रिया में मुख्य उत्पाद है



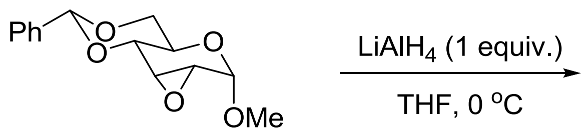
1.


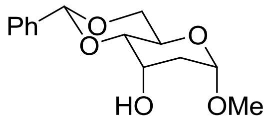
2.


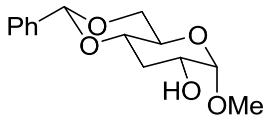
3.


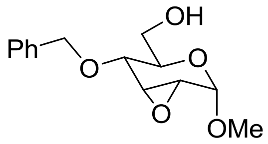
4.


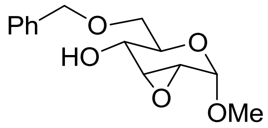
46. The major product formed in the following reaction is



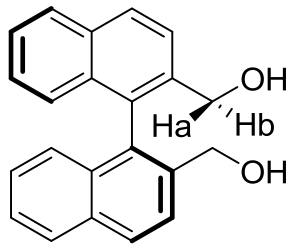
1.


2.


3.


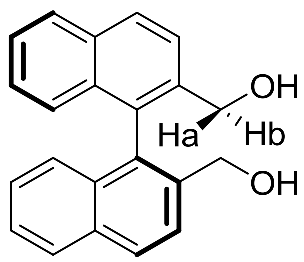
4.


47. निम्नलिखित यौगिक में H_a तथा H_b का जो स्टीरियोरासायनिक विवरण देता है, वह है



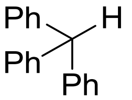
1. एनैन्टिओटापिक
2. डाइस्टीरियोटापिक
3. समस्थेय
4. संघटनात्मक विषम स्थानिक

47. In the following compound, the stereo-chemical descriptor for H_a and H_b is

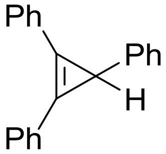


1. enantiotopic
2. diasterotopic
3. homotopic
4. constitutionally heterotopic

48. **X** तथा **Y** की $NaNH_2$ से अभिक्रिया के लिए सही कथन हैं



X



Y

A. **X** तीव्र गति से अभिक्रिया करता है **Y** की तुलना में

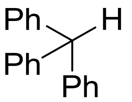
B. **Y** तीव्र गति से अभिक्रिया करता है **X** की तुलना में

C. **X** तथा **Y** का व्यवहार लूइस अम्ल की तरह है

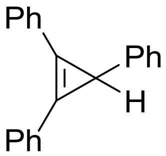
D. **X** एक शक्तिशाली ब्रन्सटेद अम्ल है **Y** की तुलना में

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

48. The correct statements are about the reaction of **X** and **Y** with $NaNH_2$ are



X

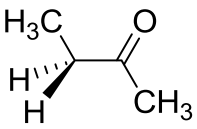


Y

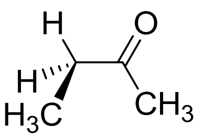
A. **X** reacts faster than **Y**
B. **Y** reacts faster than **X**
C. **X** and **Y** behave as Lewis acids
D. **X** is stronger Bronsted acid than **Y**

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

49. 2-ब्यूटेनोन के **X** तथा **Y** संरूपणों के लिए सही कथन हैं।



X



Y

A. **Y** की अपेक्षा **X** अधिक स्थायी है

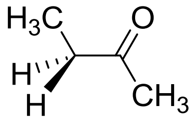
B. **X** की अपेक्षा **Y** अधिक स्थायी है

C. **X** में मेथिल ग्रुप *anti* हैं

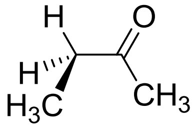
D. **Y** में मेथिल ग्रुप *gauche* हैं

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

49. The correct statements about conformations **X** and **Y** of 2-butanone are



X

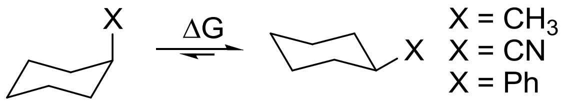


Y

A. **X** is more stable than **Y**
B. **Y** is more stable than **X**
C. Methyl groups in **X** are *anti*
D. Methyl groups in **Y** are *gauche*

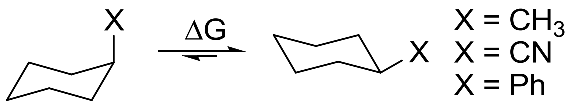
1. A and D
2. A and C
3. B and C
4. A, C and D

50. साइक्लोहेक्सेन व्युत्पन्नों के लिए दिये गये प्रतिस्थापीयों के 'A मानों' के परिमाणों का सही क्रम है



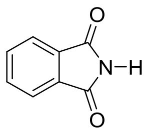
1. Ph > CN > Me
2. Me > Ph > CN
3. CN > Me > Ph
4. Ph > Me > CN

50. The correct order of the magnitude of 'A values' for the given substituents in cyclohexane derivatives is

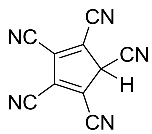


1. Ph > CN > Me
2. Me > Ph > CN
3. CN > Me > Ph
4. Ph > Me > CN

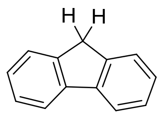
51. यौगिकों **X**, **Y** तथा **Z** के pKa मानों का सही क्रम है।



X



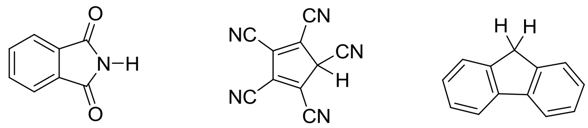
Y



Z

1. **X** > **Y** > **Z**
2. **Y** > **Z** > **X**
3. **Z** > **X** > **Y**
4. **Y** > **X** > **Z**

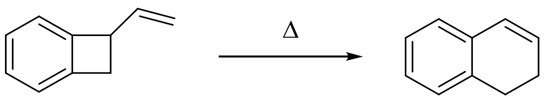
51. The correct order of pKa values for the compounds **X**, **Y** and **Z** is



X Y Z

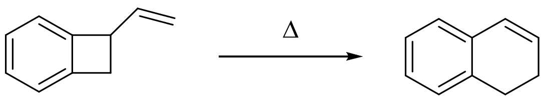
1. **X** > **Y** > **Z** 2. **Y** > **Z** > **X**
3. **Z** > **X** > **Y** 4. **Y** > **X** > **Z**

52. निम्नलिखित रूपांतरण दो क्रमिक इलेक्ट्रोसाइक्लिक प्रक्रमों द्वारा संपन्न होता है। वह प्रकम है



1. 4π conrotatory तथा 6π conrotatory
2. 4π disrotatory तथा 6π conrotatory
3. 4π conrotatory तथा 6π disrotatory
4. 4π disrotatory तथा 6π disrotatory

52. The following transformation proceeds through two consecutive electrocyclic processes, which are



1. 4π conrotatory and 6π conrotatory
2. 4π disrotatory and 6π conrotatory
3. 4π conrotatory and 6π disrotatory
4. 4π disrotatory and 6π disrotatory

53. कोणीय संवेग ऑपरेटरों L^2 तथा L_z के समक्षणिक अभिलक्षणिक फलन

1. सभी $2s, 2p_x, 2p_y$ तथा $2p_z$ आर्बिटलों के लिए होते हैं।
2. केवल $2s, 2p_x$ तथा $2p_y$ आर्बिटलों के लिए होते हैं।
3. केवल $2s$ तथा $2p_z$ आर्बिटलों के लिए होते हैं।
4. केवल $2p_z$ आर्बिटल के लिए होते हैं।

53. The simultaneous eigenfunctions of angular momentum operators L^2 and L_z are

1. all of $2s, 2p_x, 2p_y$ and $2p_z$ orbitals
2. only $2s, 2p_x$ and $2p_y$ orbitals
3. only $2s$ and $2p_z$ orbitals
4. only $2p_z$ orbital

54. संहति M के कणों से संघटित एक आदर्श गैस एक पात्र में ताप T पर तापीय साम्य अवस्था में है। एक दूसरे पात्र में $2M$ संहति की आदर्श गैस के कण $2T$ ताप पर हैं। दोनों गैसों के लिए सही कथन है:

1. औसत गतिज ऊर्जा तथा औसत स्पीड दोनों गैसों के लिए समान है।
2. दोनों औसतों का मान दूसरी गैस के लिए दो गुना होगा।
3. केवल औसत गतिज ऊर्जा दूसरी गैस के लिए दो गुनी होगी।
4. केवल औसत स्पीड दूसरी गैस के लिए दो गुनी होगी।

54. An ideal gas is composed of particles of mass M in thermal equilibrium at a temperature T in one container. Another container contains ideal gas particles of mass $2M$ at a temperature $2T$. The correct statement about the two gases is:

1. average kinetic energy and average speed will be same in the two cases.
2. both the averages will be doubled in the second case.
3. only the average kinetic energy will be doubled in the second case.
4. only the average speed will be doubled in the second case.

55. d^6 विन्यास के लिए निम्नतम ऊर्जा पद है

1. ^2D 2. ^5D
3. ^1P 4. ^1D

55. The lowest energy term for the d^6 configuration is

1. ^2D 2. ^5D
3. ^1P 4. ^1D

56. एक अभिक्रिया की दरें R_1 तथा R_2 क्रमशः एक अभिकर्मक की सान्द्रता C_1 तथा C_2 पर हैं। इस अभिकर्मक के सापेक्ष अभिक्रिया की कोटि 'n' (मान लीजिए के दूसरे अभिकर्मकों की सांद्रता तथा T नियत रहते हैं) को देता है

1. $n=\frac{\log R_1-\log R_2}{\log C_1-\log C_2}$
2. $n=\frac{\log C_1-\log C_2}{\log R_1-\log R_2}$
3. $n=\frac{\log C_1-\log R_1}{\log C_2-\log R_2}$
4. $n=\frac{\log C_2-\log R_2}{\log C_1-\log R_1}$

56. If the rates of a reaction are R_1 and R_2 at concentrations C_1 and C_2 of a reactant respectively, the order of reaction, 'n'(assuming that the concentrations of all other reactants and T remain constant) with respect to that reactant is given by
1. $n=\frac{\log R_1-\log R_2}{\log C_1-\log C_2}$
2. $n=\frac{\log C_1-\log C_2}{\log R_1-\log R_2}$
3. $n=\frac{\log C_1-\log R_1}{\log C_2-\log R_2}$
4. $n=\frac{\log C_2-\log R_2}{\log C_1-\log R_1}$

57. प्रायोगिक रूप से निर्धारित रासायनिक अभिक्रिया $2NO_2F \rightarrow 2NO_2 + F_2$ के लिए दर नियम है $R = k[NO_2F]$ ।
दर नियम के संगत दर निर्धारण पद है
1. $2NO_2F \rightarrow 2NO_2 + F_2$
2. $NO_2F + F \rightarrow NO_2 + F_2$
3. $NO_2F \rightarrow NO_2 + F$
4. $NO_2 + F \rightarrow NO_2F$

57. Experimentally determined rate law for the chemical reaction
$2NO_2F \rightarrow 2NO_2 + F_2$ is $R = k[NO_2F]$
The rate determining step consistent with the rate law is
1. $2NO_2F \rightarrow 2NO_2 + F_2$
2. $NO_2F + F \rightarrow NO_2 + F_2$
3. $NO_2F \rightarrow NO_2 + F$
4. $NO_2 + F \rightarrow NO_2F$

58. निम्नलिखित अणु की सर्वाधिक स्थिर ज्यामिती के लिए सममिति बिन्दु समूह है
Cl(H)C=C=C(H)Cl
1. C_2 2. C_1
3. C_{2v} 4. C_{2h}

58. The symmetry point group of the most stable geometry of the following molecule Cl(H)C=C=C(H)Cl is
1. C_2 2. C_1
3. C_{2v} 4. C_{2h}

59. सरल आवर्ती दोलक के हैमिल्टोनियम H ($H = T + V$) के अभिलक्षणिक फलन (जहां T तथा V क्रमश: गतिज ऊर्जा तथा स्थितिज ऊर्जा आपरेटर हैं)
1. T तथा V के अभिलक्षणिक फलन हैं
2. T अभिलक्षणिक फलन हैं पर V के **नहीं** है
3. V अभिलक्षणिक फलन हैं पर T के **नहीं** है
4. T तथा V दोनों के अभिलक्षणिक फलन **नहीं** है

59. The eigenfunctions of the Hamiltonian H ($H = T + V$) of a harmonic oscillator are (where T and V are kinetic energy and potential energy operators, respectively)
1. eigenfunctions of T as well as V
2. eigenfunctions of T, but **not** of V
3. eigenfunctions of V, but **not** of T
4. eigenfunctions of **neither** T **nor** V

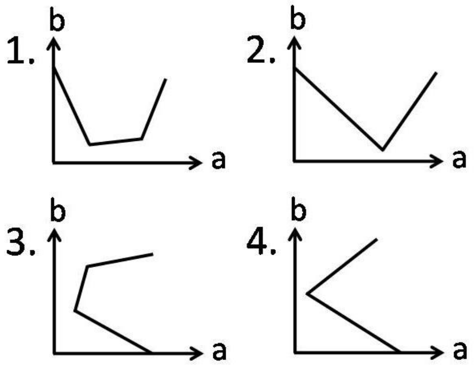
60. विभव मूलक अनुमापन में अंत्य बिन्दु जिससे अवलक्षित होता है, वह है
1. $\frac{dE}{dV}=0, \frac{d^2E}{dV^2}=0$
2. $\frac{dE}{dV}\neq 0, \frac{d^2E}{dV^2}=0$
3. $\frac{dE}{dV}=0, \frac{d^2E}{dV^2}\neq 0$
4. $\frac{dE}{dV}\neq 0, \frac{d^2E}{dV^2}\neq 0$

जहां E अनुमापन सेल का emf है तथा V अनुमापक का संकलित आयतन है

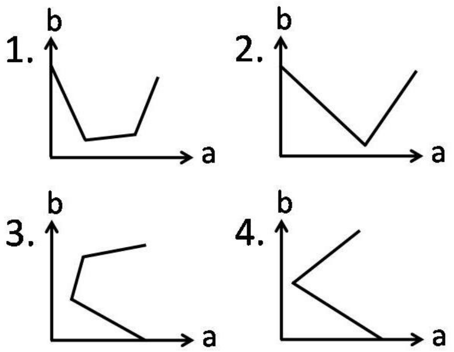
60. In a potentiometric titration, the end point is characterised by
1. $\frac{dE}{dV}=0, \frac{d^2E}{dV^2}=0$
2. $\frac{dE}{dV}\neq 0, \frac{d^2E}{dV^2}=0$
3. $\frac{dE}{dV}=0, \frac{d^2E}{dV^2}\neq 0$
4. $\frac{dE}{dV}\neq 0, \frac{d^2E}{dV^2}\neq 0$

where E is the emf of the titration cell and V is the volume of the titrant added

61. NaOH के विलयन का HCl तथा CH_3CO_2H के विलयनों के मिश्रण से चालकता मूलक अनुमापन करने में, मिश्रित अम्लों के संकलित आयतन (b) को y-axis पर तथा चालकता (a) को x-axis पर लेकर खीचें गये आरेख का जो प्रत्याशित रूप होगा, वह है



61. On titrating conductometrically a NaOH solution with a mixture of HCl and CH_3CO_2H solutions, plot of the volume of mixed acid added (b) in y-axis against the conductance (a) in x-axis is expected to look like



62. $\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T$ की विमा है

1. दाब की
2. आयतन की
3. ताप की
4. ऊष्मा धारिता की

62. $\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T$ has the dimension of

1. pressure
2. volume
3. temperature
4. heat capacity

63. घनीय क्रिस्टल में [100] तल का जिन तलों के साथ समान झुकाव होता है, वह है

1. [010] तथा [011]
2. [010] तथा [110]
3. [001] तथा [101]
4. [110] तथा [011]

63. In a cubic crystal, the plane [100] is equally inclined to the planes

1. [010] and [011]
2. [010] and [110]
3. [001] and [101]
4. [110] and [011]

64. एक नियत ताप एवं माध्यम में मानक इलेक्ट्रोड विभव E° की निर्भरता होती है

1. केवल इलेक्ट्रोड की संरचना पर
2. इलेक्ट्रोड की संरचना तथा इसकी अभिक्रिया के परिमाण पर
3. केवल इलेक्ट्रोड अभिक्रिया के परिमाण पर
4. इलेक्ट्रोड अभिक्रिया तथा इलेक्ट्रोड संरचना पर

64. The standard electrode potential E° at a fixed temperature and in a given medium is dependent on

1. only the electrode composition
2. the electrode composition and the extent of the reaction
3. the extent of the electrode reaction only
4. the electrode reaction and the electrode composition

65. एक अनुमापन में ऐलिक्वाट के मापे गये आयतन तथा मापे गए अनुमाप आयतन में प्रतिशत अनिश्चिततायें क्रमशः $\pm x$ तथा $\pm y$ हैं। ऐलिक्वाट की परकलित सान्द्रता में प्रतिशत त्रुटि है।

1. $x + y$
2. xy
3. $(xy)^{1/2}$
4. $(x^2 + y^2)^{1/2}$

65. In a titration, the percentage uncertainties in the measured aliquot volume and the measured titre volume are $\pm x$ and $\pm y$ respectively. The percentage error in the calculated concentration of aliquot is

1. $x + y$
2. xy
3. $(xy)^{1/2}$
4. $(x^2 + y^2)^{1/2}$

66. एक आदर्श गैस के लिए 300K पर

1. $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = 0$
2. $\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V = 0$
3. $\left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_P = 0$
4. $\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_P = 0$

66. For an ideal gas at 300K

1. $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = 0$
2. $\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V = 0$
3. $\left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_P = 0$
4. $\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_P = 0$

67. हाइड्रोजन अणु की प्रथम उत्तेजित अवस्था है

1. ${}^1\Sigma_g^+$
2. ${}^1\Sigma_u^-$
3. ${}^3\Sigma_g^-$
4. ${}^3\Sigma_u^+$

67. The first excited state of hydrogen molecule is

1. ${}^1\Sigma_g^+$
2. ${}^1\Sigma_u^-$
3. ${}^3\Sigma_g^-$
4. ${}^3\Sigma_u^+$

68. जब कोलाइडी क्ले वाला नदी जल समुद्र में बहता है तो सिल्टिगं का मुख्य कारण होता है

1. बालू का तले पर एकत्रित होना
2. ऊर्णन तथा स्कंदन
3. समुद्र जल की लवणता घटना
4. मिसेलीकरण

68. When river water containing colloidal clay flows into the sea, the major cause of silting is

1. accumulation of sand at the bottom
2. flocculation and coagulation
3. decreased salinity of sea water
4. micellization

69. कॉलम A में धातु दिये हैं तथा कॉलम B में उनके यौगिकों के रूप में औषधीय उपयोग दिए हैं

कॉलम A		कॉलम B	
(a)	Gd	(i)	कैन्सर
(b)	Au	(ii)	मेनइएक डिप्रेशन
(c)	Pt	(iii)	MRI कॉनट्रास्ट एजेन्ट
(d)	Li	(iv)	आर्थ्राइटिस

सही मिलान है

1. (a)-(ii); (b)-(iii); (c)-(iv); (d)-(i);
2. (a)-(iv); (b)-(ii); (c)-(i); (d)-(iii);
3. (a)-(iii); (b)-(iv); (c)-(i); (d)-(ii);
4. (a)-(i); (b)-(ii); (c)-(iii); (d)-(iv).

69. Match the metal given in Column A with its medicinal use as a compound in Column B.

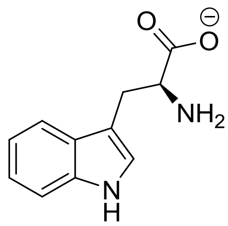
Column A		Column B	
(a)	Gd	(i)	Cancer
(b)	Au	(ii)	Maniac depression
(c)	Pt	(iii)	MRI contrast agent
(d)	Li	(iv)	Arthritis

Correct match is

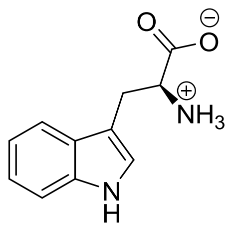
1. (a)-(ii); (b)-(iii); (c)-(iv); (d)-(i);
2. (a)-(iv); (b)-(ii); (c)-(i); (d)-(iii);
3. (a)-(iii); (b)-(iv); (c)-(i); (d)-(ii);
4. (a)-(i); (b)-(ii); (c)-(iii); (d)-(iv).

70. pH 10 पर ट्रिप्टोफेन का जो अस्तित्व होता है, वह है

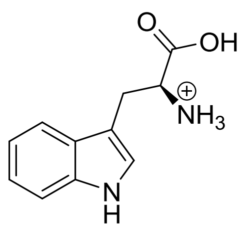
1.



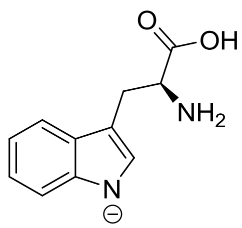
2.



3.

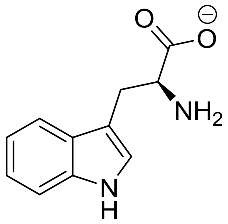


4.

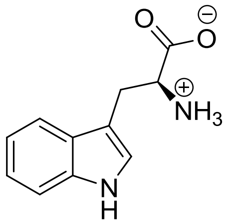


70. At pH 10, tryptophan exists as

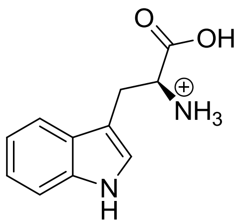
1.



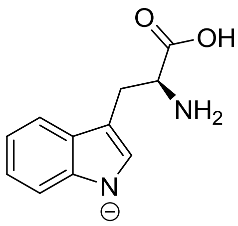
2.



3.



4.



भाग \PART 'C'

71. संक्रमण जिसके कारण संकुल $[Cr(bipyridyl)_3]^{3+}$, लाल स्फुर दीप्ति देता है, वह है

1. $^4T_{2g} \leftarrow {}^4A_{2g}$
2. $^4T_{1g} \leftarrow {}^4A_{2g}$
3. $^4A_{2g} \leftarrow {}^2E_g$
4. $^2E_g \leftarrow {}^4A_{2g}$

71. Complex $[Cr(bipyridyl)_3]^{3+}$, shows red phosphorescence due to transition

1. $^4T_{2g} \leftarrow {}^4A_{2g}$
2. $^4T_{1g} \leftarrow {}^4A_{2g}$
3. $^4A_{2g} \leftarrow {}^2E_g$
4. $^2E_g \leftarrow {}^4A_{2g}$

72. कार्बोनिल फ्लुओराइड के लिए आबन्ध कोण तथा आबन्ध लम्बाई के संदर्भ में सही विकल्प चुनिए।

1. $\angle$F-C-F > $\angle$F-C-O तथा C-F > C-O
2. $\angle$F-C-F > $\angle$F-C-O तथा C-F < C-O
3. $\angle$F-C-F < $\angle$F-C-O तथा C-F > C-O
4. $\angle$F-C-F < $\angle$F-C-O तथा C-F < C-O

72. Choose the correct option for carbonyl fluoride with respect to bond angle and bond length

1. $\angle$F-C-F > $\angle$F-C-O and C-F > C-O
2. $\angle$F-C-F > $\angle$F-C-O and C-F < C-O
3. $\angle$F-C-F < $\angle$F-C-O and C-F > C-O
4. $\angle$F-C-F < $\angle$F-C-O and C-F < C-O

73. द्रव BrF_3 में निम्नलिखित में से कौन सा/से AsF_5 से अभिक्रिया करता है/करते हैं?

1. XeF_6 केवल
2. XeF_6 तथा XeF_4
3. XeF_6 तथा XeF_2
4. XeF_4 तथा XeF_2

73. Which of the following react(s) with AsF_5 in liquid BrF_3?

1. XeF_6 only
2. XeF_6 and XeF_4
3. XeF_6 and XeF_2
4. XeF_4 and XeF_2

74. निम्नलिखित अभिक्रियाओं पर विचार कीजिए?

A $NOCl + Sn \xrightarrow{N_2O_4}$

B $NOCl + AgNO_3 \longrightarrow$

C $NOCl + BrF_3 \longrightarrow$

D $NOCl + SbCl_5 \longrightarrow$

अभिक्रियायें जिनका मुख्य उत्पाद $[NO]^+$ है, वह हैं

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

74. Consider the following reactions:

A $NOCl + Sn \xrightarrow{N_2O_4}$

B $NOCl + AgNO_3 \longrightarrow$

C $NOCl + BrF_3 \longrightarrow$

D $NOCl + SbCl_5 \longrightarrow$

Reactions which will give $[NO]^+$ as a major product are:

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

75. संकुल जो चुम्बकीय आघूर्ण में आर्बिटल योगदान दर्शाता है, वह है
1. $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ 2. $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$
3. $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ 4. $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$

75. The complex that shows orbital contribution to the magnetic moment, is
1. $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ 2. $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$
3. $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ 4. $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$

76. KF, SnF_4 तथा SbF_5, विलेयों में से जो BrF_3, में BrF_4^- की सांद्रता बढ़ा देता है/देते हैं, वह है/हैं
1. KF केवल
2. KF तथा SnF_4
3. SnF_4 तथा SbF_5
4. KF, SnF_4 तथा SbF_5

76. Among KF, SnF_4 and SbF_5, solute(s) that increase(s) the concentration of BrF_4^- in BrF_3, is/are
1. KF only
2. KF and SnF_4
3. SnF_4 and SbF_5
4. KF, SnF_4 and SbF_5

77. $KMnO_4$ में 10^{-6} cm^3mol^{-1} कोटि की प्रेक्षित अनुचुम्बकीय सुग्राहिता जिस कारण से है, वह है
1. बेतरतीब स्पिन सरेखण
2. प्रतिलोह चुम्बकीय विनिमय अन्योन्याक्रिया
3. अनुचुम्बकीय अशुद्धि
4. ताप स्वंतत्र अनुचुम्बकत्व

77. Paramagnetic susceptibility of the order of 10^{-6} cm^3mol^{-1} observed for $KMnO_4$ is due to
1. random spin alignment
2. antiferromagnetic exchange interaction
3. paramagnetic impurity
4. temperature independent paramagnetism

78. मेटलोसीनो (**a**-**c**) में M-C आबन्ध लम्बाई का सही क्रम है।
a. $[Fe(\eta^5\text{-}Cp)_2]$ **b.** $[Ni(\eta^5\text{-}Cp)_2]$
c. $[Co(\eta^5\text{-}Cp)_2]$
1. **a** > **b** > **c** 2. **b** > **c** > **a**
3. **c** > **b** > **a** 4. **a** > **c** > **b**

78. Correct order of M-C bond length of metallocenes (**a**-**c**)
a. $[Fe(\eta^5\text{-}Cp)_2]$ **b.** $[Ni(\eta^5\text{-}Cp)_2]$
c. $[Co(\eta^5\text{-}Cp)_2]$ is
1. **a** > **b** > **c** 2. **b** > **c** > **a**
3. **c** > **b** > **a** 4. **a** > **c** > **b**

79. एक 100 mL विलयन जो Bi(III) तथा Cu(II) में से प्रत्येक के लिए 2.5×10^{-3} M है, का 745 nm पर 0.1 M EDTA से प्रकाशमापीय अनुमापन किया गया। इस अनुमापन के लिए सही कथनों को पहिचानिए
A. EDTA विलयन का उपयोग हुआ कुल आयतन 5 mL है।
B. 3 mL EDTA की Bi(III) से संकुल बनाने के लिए तथा 2 mL की Cu(II) के लिए आवश्यकता होती है।
C. प्रत्येक धातु आयन के लिए 2.5 mL EDTA का उपयोग होता है।
D. अनुमापन वक्र में प्रथम ब्रेक Cu(II) के लिए होता है।
सही कथन है
1. A तथा B 2. A तथा C
3 A, B तथा C 4. B, C तथा D

79. A 100 mL solution of 2.5×10^{-3} M in Bi(III) and Cu(II) each, is photometrically titrated at 745 nm with 0.1 M EDTA solution. Identify correct statements for this titration.
A. Total volume of EDTA solution used is 5 mL
B. 3 mL of EDTA is required to complex Bi(III) and 2 mL for Cu(II)
C. 2.5 mL of EDTA is used for each metal ion
D. First break in titration curve is for Cu(II)
Correct statements are
1. A and B 2. A and C
3 A, B and C 4. B, C and D

80. ^{10}B के एक नमूने को लगातार 10^{16} m^2s^{-1} मंदगति के न्यूट्रान फ्लक्स में खुला छोड़ने पर, इसका 3 % संहति अंश 3×10^7 s में अदृश्य हो जाता है। ^{10}B के लिए न्यूट्रान अभिग्रहण अनुप्रस्थ परिच्छेद (barns में) है।
1. 1000 2. 3000
3. 10,000 4. 30,000

80. On continuous exposure of ^{10}B sample to a slow neutron flux of 10^{16} m^2s^{-1}, its 3 % weight fraction disappears in 3 x 10^7 s. Cross section for neutron capture (in barns) by ^{10}B is

1. 1000
2. 3000
3. 10,000
4. 30,000

81. [Ru(η^4-C_8H_8)$(CO)_3$] के लिए 23 °C पर, ^1H NMR स्पेक्ट्रम एक तीक्ष्ण सिंन्गिल लाइन का होता है। निम्न ताप (–140 °C) पर इसके स्पेक्ट्रम में प्रेक्षित सिग्नलों की संख्या है

1. 8
2. 6
3. 4
4. 2

81. The ^1H NMR spectrum of [Ru(η^4-C_8H_8)$(CO)_3$] at 23 °C consists of a sharp single line. The number of signals observed at low temperature (–140 °C) in its spectrum is

1. 8
2. 6
3. 4
4. 2

82. Ce^{3+} ($4f^1$) तथा Pr^{3+} ($4f^2$) के लिए g के मान हैं क्रमश:

1. 3/7 तथा 2/5
2. 5/7 तथा 4/5
3. 6/7 तथा 3/5
4. 6/7 तथा 4/5

82. The g values for Ce^{3+} ($4f^1$) and Pr^{3+} ($4f^2$) are, respectively

1. 3/7 and 2/5
2. 5/7 and 4/5
3. 6/7 and 3/5
4. 6/7 and 4/5

83. एक एकलकी Cu(II) संकुल का कमरे के ताप पर चुम्बकीय आघूर्ण (μ_{eff} BM में) 1.73 से अधिक है। जिस व्यंजक से इसकी व्याख्या की जा सकती है, वह है

1. $\mu_{eff} = \mu_s\,(1 - \frac{\alpha\lambda}{\Delta})$
2. $\mu_{eff} = \sqrt{n(n+2)}$
3. $\mu_{eff} = \sqrt{4s(s+1) + L(L+1)}$
4. $\mu_{eff} = g\sqrt{J(J+1)}$

83. The room temperature magnetic moment (μ_{eff} in BM) for a monomeric Cu(II) complex is greater than 1.73. This may be explained using the expression:

1. $\mu_{eff} = \mu_s\,(1 - \frac{\alpha\lambda}{\Delta})$
2. $\mu_{eff} = \sqrt{n(n+2)}$
3. $\mu_{eff} = \sqrt{4s(s+1) + L(L+1)}$
4. $\mu_{eff} = g\sqrt{J(J+1)}$

84. $Al(BH_4)_3$ में उपस्थित 3c-2e आबन्धों की संख्या है

1. चार
2. तीन
3. छ:
4. शून्य

84. The number of 3c-2e bonds present in $Al(BH_4)_3$ is

1. four
2. three
3. six
4. zero

85. यौगिकों $C_2B_3H_5$, $C_2B_4H_6$, तथा B_5H_9 में उपस्थित कंकाली इलेकट्रॉनों की संख्यायें हैं क्रमश:

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

85. The numbers of skeletal electrons present in the compounds $C_2B_3H_5$, $C_2B_4H_6$, and B_5H_9 are, respectively,

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

86. $VO(acac)_2$ [वैनेडियम पर ज्यामिती वर्ग पिरैमिडीय] के 77 K पर लिए गए EPR स्पेक्ट्रम के लिए [I (^{51}V) = 7/2] सही कथनों को पहिचानिए।

A. इसमें g के 2 मान होते हैं।
B. इसमें केवल 8 लाइनें होती हैं।
C. इसके g का केवल एक मान होता है।
D. इसमें दो पैर्टन होते हैं, जिसमें से प्रत्येक में 8 लाइनें होती हैं।

सही कथन हैं।

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

86. Identify correct statements for the EPR spectrum of $VO(acac)_2$ [with square pyramidal geometry at vanadium] at 77 K [I (^{51}V) = 7/2].

A. It has two g values.
B. It has 8 lines only.
C. It has one g value.
D. It has two patterns of 8 lines each.

Correct statements are

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

87. अणु $Ph_3P{\cdot}^{11}BH_3$ के लिए ^1H तथा ^{11}B NMR स्पेक्ट्रम में BH_3 भाग द्वारा दर्शायी गयी लाइनों की संख्या है क्रमश: [I (^{11}B) = 3/2; I (^{31}P) = ½]

1. 8 तथा 8.
2. 4 तथा 8.
3. 3 तथा 6.
4. 6 तथा 3.

87. The numbers of lines shown by the BH_3 part of the molecule $Ph_3P{\cdot}^{11}BH_3$ in the ^1H and ^{11}B NMR spectra are, respectively [I (^{11}B) = 3/2; I (^{31}P) = ½]

1. 8 and 8.
2. 4 and 8.
3. 3 and 6.
4. 6 and 3.

88. Fe की उपस्थिति वाले नमूनों का मॉसबौर स्पेक्ट्रम रिकार्ड करने के लिए एक स्त्रोत ‘**X**’ का उपयोग किया जाता है। **X,** न्यूक्लीयर रूपान्तरण (**Y**) के पश्चात् γ-विकिरण देता है जिसका मॉसबौर स्पेक्ट्रोमिती में उपयोग करते हैं। **X** तथा **Y** हैं क्रमशः

1. ^{57}Fe, β-उत्सर्जन
2. ^{57}Co, β- उत्सर्जन
3. ^{57}Co, e^- प्रग्रहण
4. ^{57}Fe, e^- प्रग्रहण

88. To record Mössbauer spectrum of Fe containing samples, a source ‘**X**’ is used. **X** after a nuclear transformation (**Y**), gives γ-radiation used in Mössbauer spectroscopy. **X** and **Y** respectively, are

1. ^{57}Fe, β-emission
2. ^{57}Co, β-emission
3. ^{57}Co, e^- capture
4. ^{57}Fe, e^- capture.

89. धातु आयन-पॉर्फिन संकुल में (धातु आयन वहन करने वाले कीलेट वलयों सहित) उपस्थित वलयों की संख्या और आकार का सही संयोग है

1. चार 5-सदस्यीय तथा चार 6-सदस्यीय
2. दो 5-सदस्यीय तथा छः 6-सदस्यीय
3. छः 5-सदस्यीय तथा दो 6-सदस्यीय
4. पाँच 5-सदस्यीय तथा तीन 6-सदस्यीय

89. Correct combination of number and size of rings present in a metal ion-porphine complex (including metal ion bearing chelate rings) is

1. four 5-membered and four 6-membered
2. two 5-membered and six 6-membered
3. six 5-membered and two 6-membered
4. five 5-membered and three 6-membered

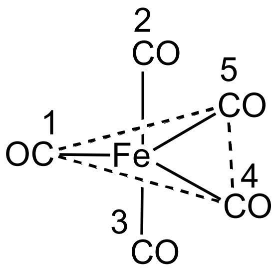
90. मानव शरीर में *cis*-प्लैटिन जल अपघटित होकर डाइऐक्वा संकुल देती है और DNA संरचना में परिवर्तन जिससे बन्धन करके करती है, वह है

1. ग्वानीन बेस का N-परमाणु
2. साइटोसीन बेस का O- परमाणु
3. ऐडनीन बेस का N- परमाणु
4. थायमीन बेस का O- परमाणु

90. In human body *cis*-platin hydrolyzes to a diaqua complex and modifies the DNA structure by binding to

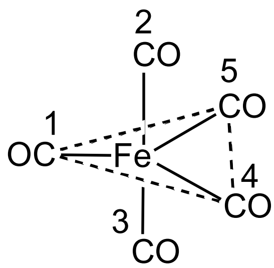
1. N-atom of guanine base
2. O-atom of cytosine base
3. N-atom of adenine base
4. O-atom of thymine base

91. प्रवाही संरचना के $Fe(CO)_5$ (संरचना निम्नलिखित है) के विलयन में अंकित CO ग्रुपों का विनमय जिनके मध्य होगा वह हैं।



1. 2 तथा 5; 3 तथा 4
2. 2 तथा 3; 4 तथा 5
3. 2 तथा 3; 1 तथा 5
4. 1 तथा 2; 4 तथा 5

91. For fluxional $Fe(CO)_5$ (structure given below) in solution, the exchange of numbered CO groups will be between



1. 2 and 5; 3 and 4
2. 2 and 3; 4 and 5
3. 2 and 3; 1 and 5
4. 1 and 2; 4 and 5

92. निम्नलिखित अभिक्रिया क्रम में

$$HNEt_2 + CS_2 \xrightarrow{KOH} \mathbf{P} \xrightarrow[I_2]{\text{aq soln}} \mathbf{R} \xrightarrow{[CpMo(CO)_3]_2} \mathbf{S}$$

जहां dtc = डाइथोयोकार्बामेट तथा

tds = थाइयूरैम डाइसल्फाइड

P, **R** तथा **S** को पहिचानिए। $Cp = \eta^5\text{-}C_5H_5$

	P	R	S
1.	$Et_2dtc^-K^+$	Et_4tds	$CpMo(Et_2dtc)(CO)_2$
2.	$Etdtc^-K^+$	Et_3tds	$CpMo(Et_3dtc)(CO)_2$
3.	$Et_4dtc^-K^+$	Et_2tds	$CpMo(Et_4dtc)(CO)$
4.	$Etdtc^-K^+$	Ettds	CpMo(Etdtc)(CO)

92. In the following reaction sequence

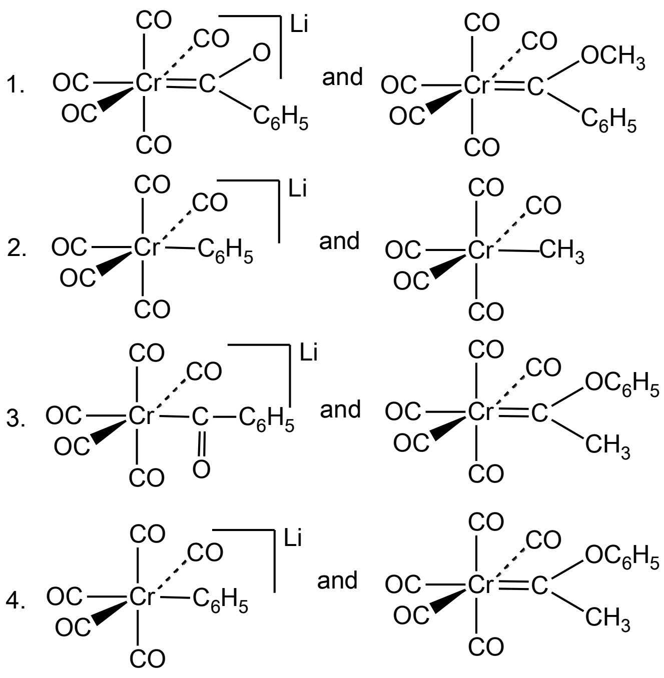
$$HNEt_2 + CS_2 \xrightarrow{KOH} P \xrightarrow[I_2]{\text{aq soln}} R \xrightarrow{[CpMo(CO)_3]_2} S$$

where dtc = dithiocarbamate and tds = thiuramdisulfide.

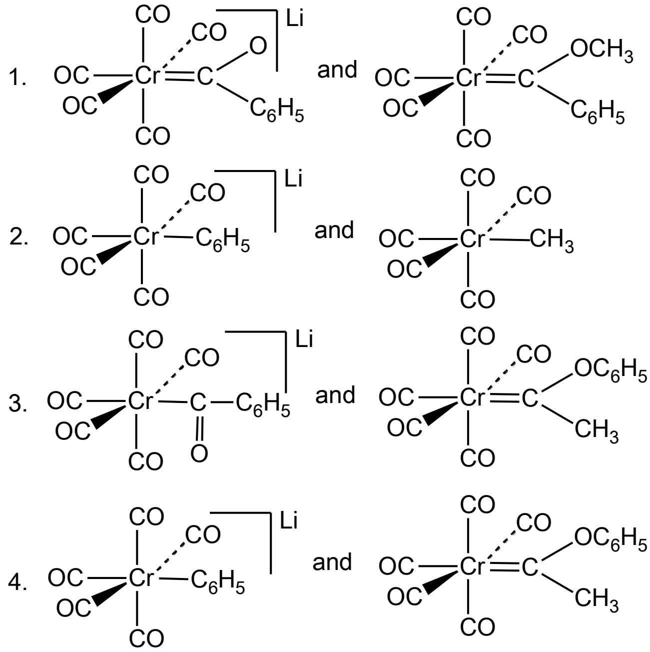
Identify **P**, **R** and **S**. $Cp = \eta^5\text{-}C_5H_5$

	P	R	S
1.	$Et_2dtc^-K^+$	Et_4tds	$CpMo(Et_2dtc)(CO)_2$
2.	$Etdtc^-K^+$	Et_3tds	$CpMo(Et_3dtc)(CO)_2$
3.	$Et_4dtc^-K^+$	Et_2tds	$CpMo(Et_4dtc)(CO)$
4.	$Etdtc^-K^+$	Ettds	CpMo(Etdtc)(CO)

93. $Cr(CO)_6$ की LiC_6H_5 से अभिक्रिया **A** देती है $[Me_3O][BF_4]$ से **A** अभिक्रिया करके **B** देता है। **A** तथा **B** की संरचनायें हैं क्रमश:



93. Reaction of $Cr(CO)_6$ with LiC_6H_5 gives **A** which reacts with $[Me_3O][BF_4]$ to give **B**. The structures of **A** and **B** respectively, are



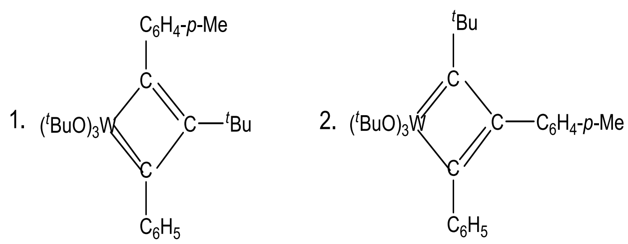
94. $[(\eta^5\text{-}C_5H_5)Mo(CO)_3]_2$ के एक नमूने को गर्म करने पर $[(\eta^5\text{-}C_5H_5)Mo(CO)_2]_2$ का विरचन CO के 2 तुल्यों के विलोपन के पश्चात् होता है। इस अभिक्रिया में Mo–Mo आबन्ध कोटि में जो परिवर्तन होता है, वह है

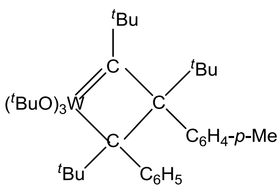
1. 2 से 3
2. 1 से 2
3. 1 से 3
4. 2 से 4

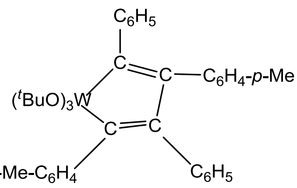
94. Heating a sample of $[(\eta^5\text{-}C_5H_5)Mo(CO)_3]_2$ results in the formation of $[(\eta^5\text{-}C_5H_5)Mo(CO)_2]_2$ with elimination of 2 equivalents of CO. The Mo–Mo bond order in this reaction changes from

1. 2 to 3
2. 1 to 2
3. 1 to 3
4. 2 to 4

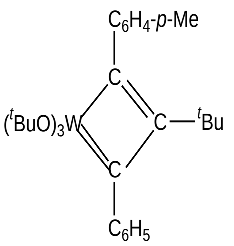
95. $C_6H_5\text{–}C\equiv C\text{-}C_6H_4\text{-}p\text{-}Me$ की $[(^tBuO)_3W\equiv C\text{–}^tBu]$ से उत्प्रेरित स्वयं विनिमय अभिक्रिया में सम्मिलित युक्ति युक्त मध्यवर्ती है।

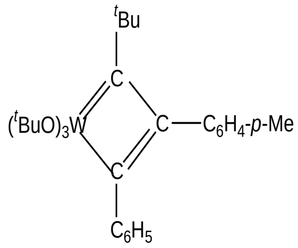


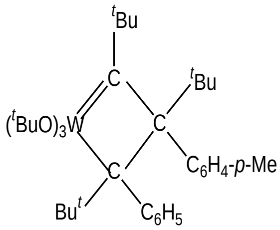
3. 

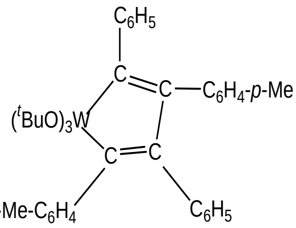
4. 

95. A plausible intermediate involved in the self metathesis reaction of C_6H_5–C≡C-C_6H_4 -*p*-Me catalyzed by $[(^tBuO)_3W{\equiv}C{-}^tBu]$ is

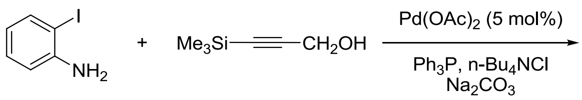
1. 

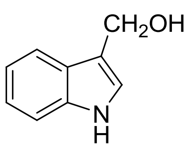
2. 

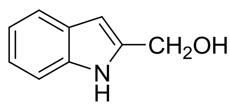
3. 

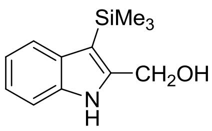
4. 

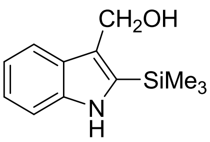
96. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



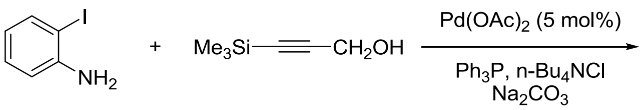
1. 

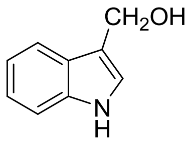
2. 

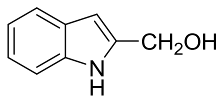
3. 

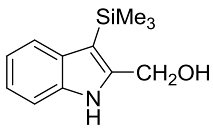
4. 

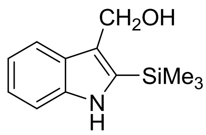
96. The major product formed in the following reaction is



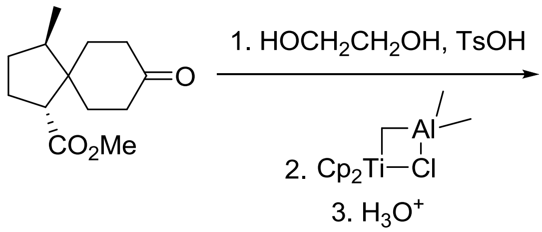
1. 

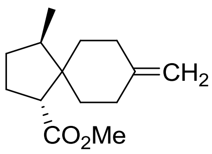
2. 

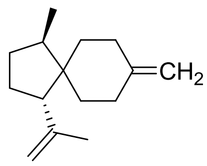
3. 

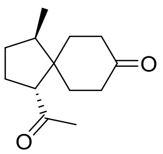
4. 

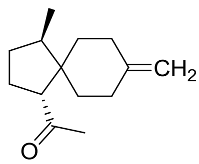
97. निम्नलिखित अभिक्रिया क्रम में विरचित मुख्य उत्पाद है



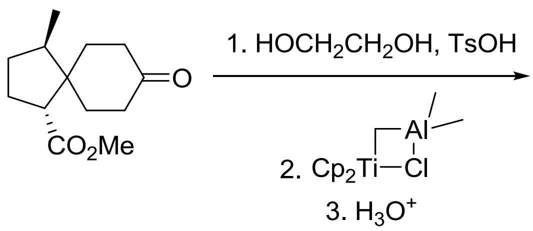
1. 

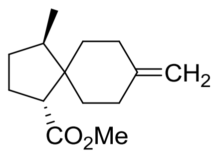
2. 

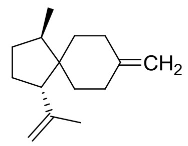
3. 

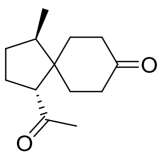
4. 

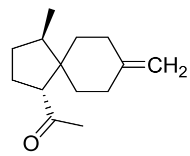
97. The major product formed in the following reaction sequence is



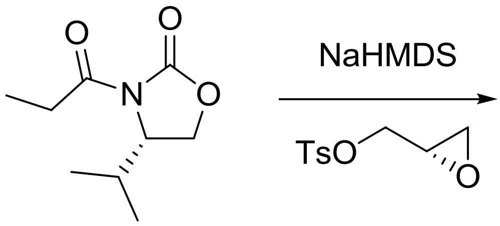
1. 

2. 

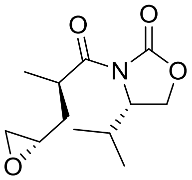
3. 

4. 

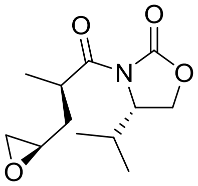
98. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



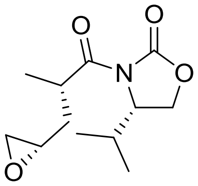
1.



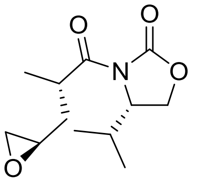
2.



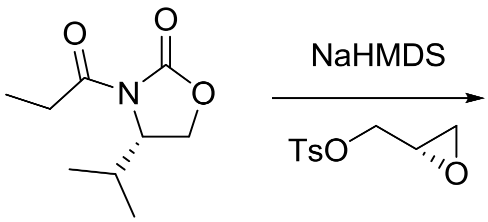
3.



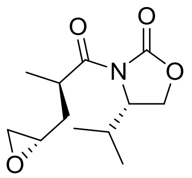
4.



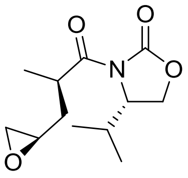
98. The major product formed in the following reaction is



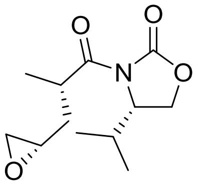
1.



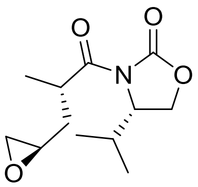
2.



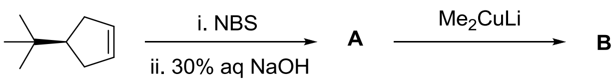
3.

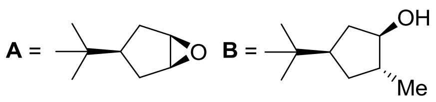


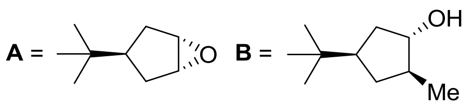
4.

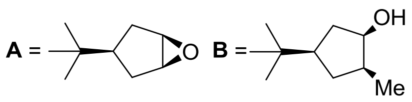


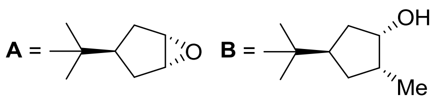
99. निम्नलिखित अभिक्रिया क्रम में उत्पाद **A** तथा **B** हैं



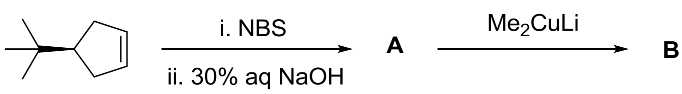
1. 

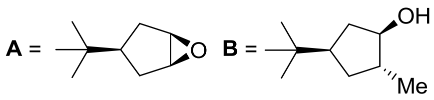
2. 

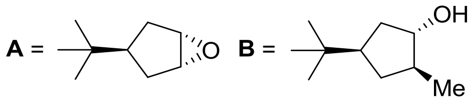
3. 

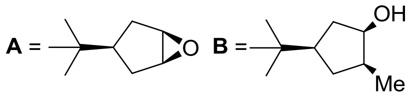
4. 

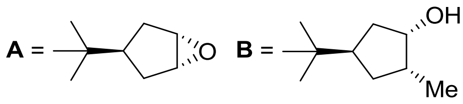
99. The major products **A** and **B** in the following reaction sequence are



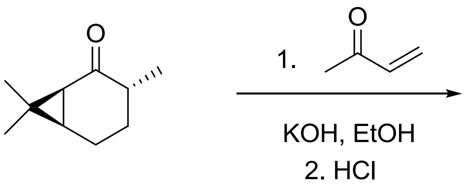
1. 

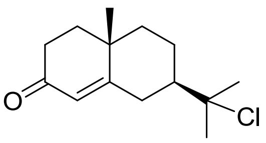
2. 

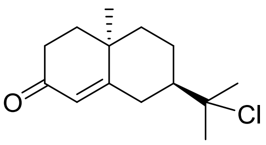
3. 

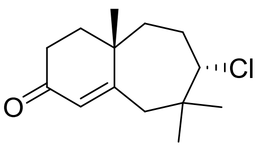
4. 

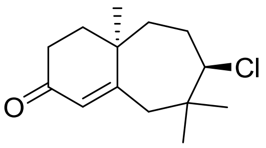
100. निम्नलिखित अभिक्रिया क्रम में विरचित मुख्य उत्पाद है



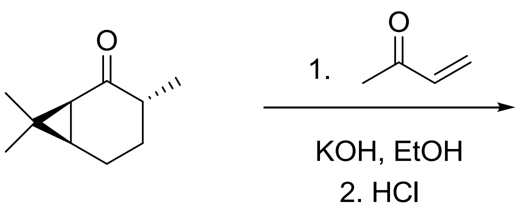
1. 

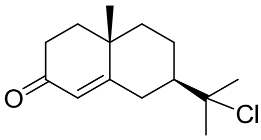
2. 

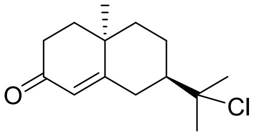
3. 

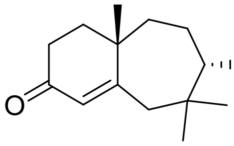
4. 

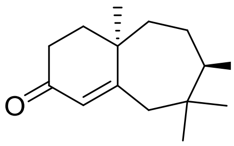
100. The major product formed in the following reaction sequence is



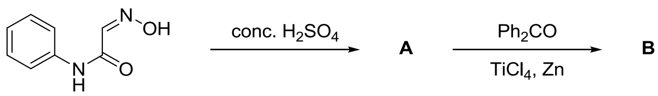
1. 

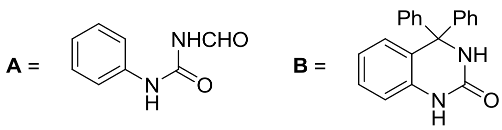
2. 

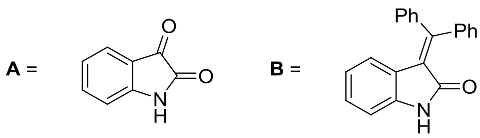
3. 

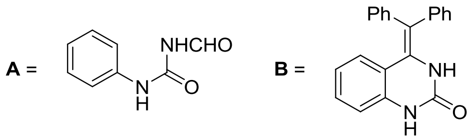
4. 

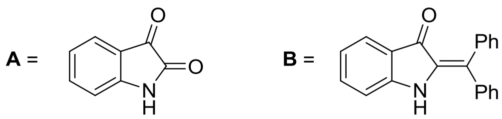
101. निम्नलिखित अभिक्रिया क्रम में उत्पाद **A** तथा **B** हैं



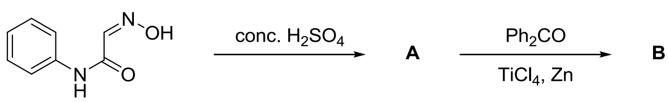
1. 

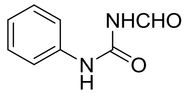
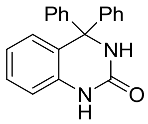
2. 

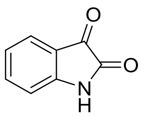
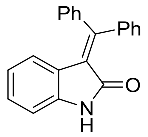
3. 

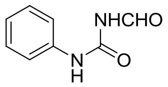
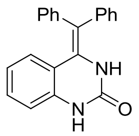
4. 

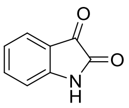
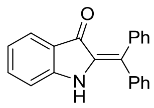
101. The major products **A** and **B** in the following reaction sequence are



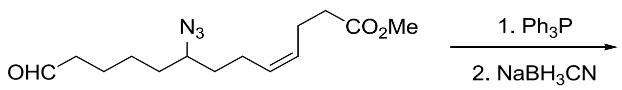
1. A =  B = 

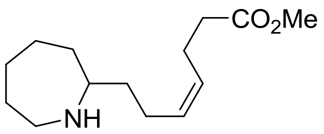
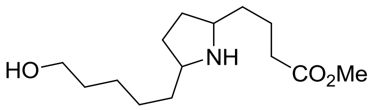
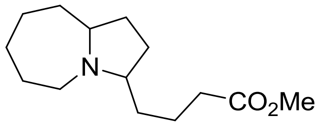
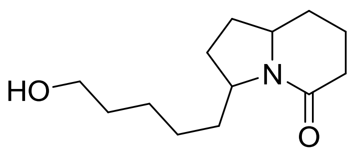
2. A =  B = 

3. A =  B = 

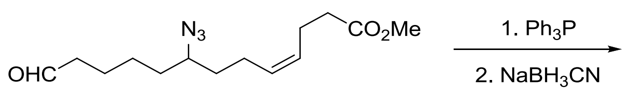
4. A =  B = 

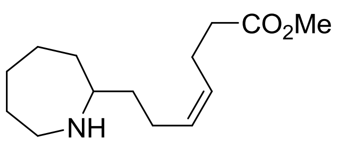
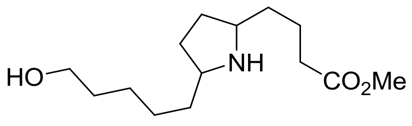
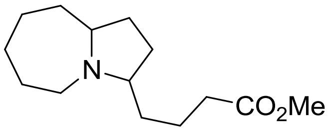
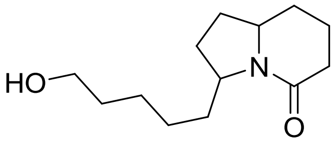
102. निम्नलिखित अभिक्रिया में मुख्य उत्पाद है



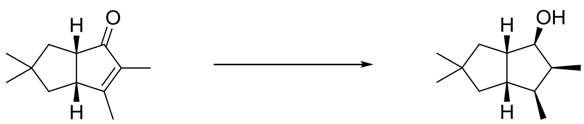
1. 
2. 
3. 
4. 

102. The major product in the following reaction is



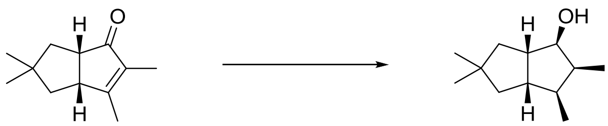
1. 
2. 
3. 
4. 

103. निम्नलिखित अभिक्रिया को प्रभावी करने के लिए अभिकर्मकों का सही संयोजन है



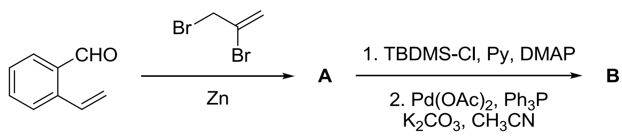
1. i. $NaBH_4$, $CeCl_3$, MeOH, 0 ^oC; ii. H_2, $[Ir(COD)(py)P(Cy)_3]PF_6$; iii. Ph_3P, $PhCO_2H$, DEAD; iv. $LiAlH_4$.
2. i. Li, द्रव NH_3; ii. H_2, $[Ir(COD)(py)P(Cy)_3]PF_6$; iii. Ph_3P, $PhCO_2H$, DIAD; iv. $NaBH_4$, $CeCl_3$, MeOH, 0 ^oC.
3. i. H_2, Pd/C; ii. $LiAlH_4$, -78 ^oC.
4. i. H_2, Pd/C; ii. Li, द्रव NH_3.

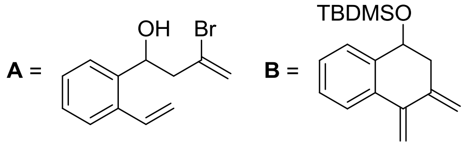
103. The correct reagent combination to effect the following reaction is

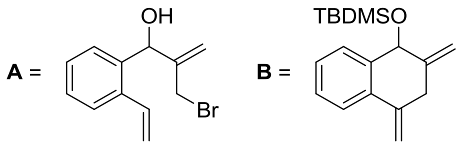


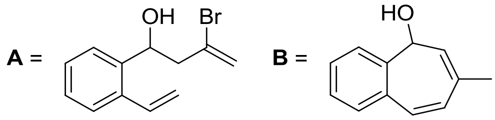
1. i. $NaBH_4$, $CeCl_3$, MeOH, 0 ^oC; ii. H_2, $[Ir(COD)(py)P(Cy)_3]PF_6$; iii. Ph_3P, $PhCO_2H$, DEAD; iv. $LiAlH_4$.
2. i. Li, liquid NH_3; ii. H_2, $[Ir(COD)(py)P(Cy)_3]PF_6$; iii. Ph_3P, $PhCO_2H$, DIAD; iv. $NaBH_4$, $CeCl_3$, MeOH, 0 ^oC.
3. i. H_2, Pd/C; ii. $LiAlH_4$, -78 ^oC.
4. i. H_2, Pd/C; ii. Li, liquid NH_3.

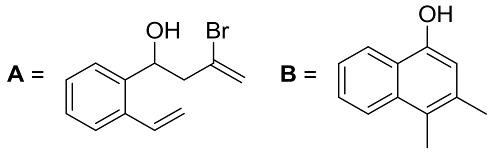
104. निम्नलिखित अभिक्रिया क्रम के लिए मुख्य उत्पाद **A** तथा **B** हैं



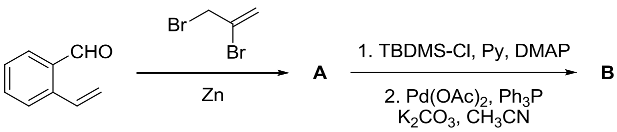
1. 

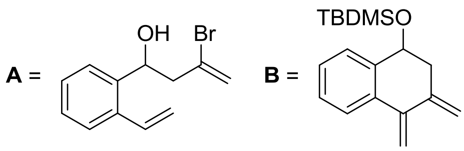
2. 

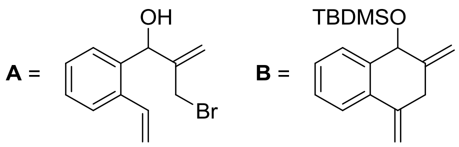
3. 

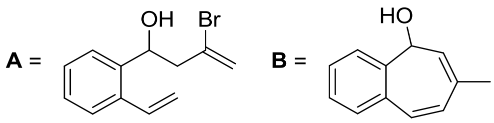
4. 

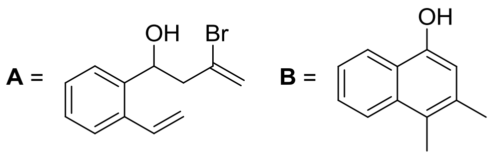
104. The major products **A** and **B** in the following reaction sequence are



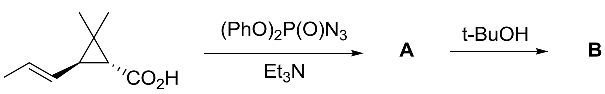
1. 

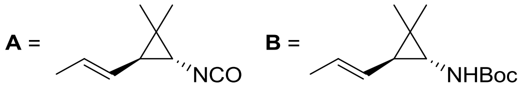
2. 

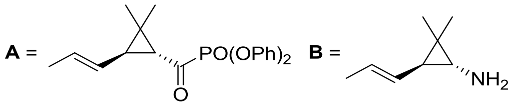
3. 

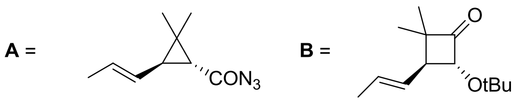
4. 

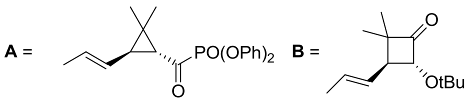
105. निम्नलिखित अभिक्रिया क्रम में मध्यवर्ती **A** तथा मुख्य उत्पाद **B** की संरचनायें हैं



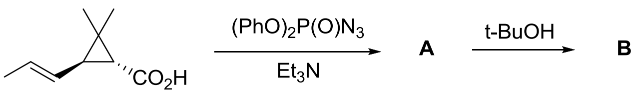
1. 

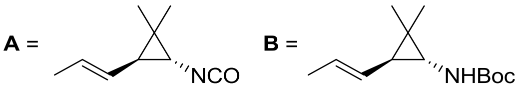
2. 

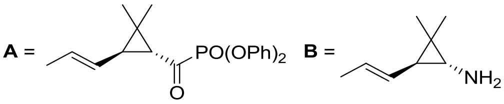
3. 

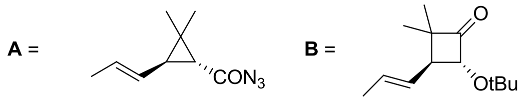
4. 

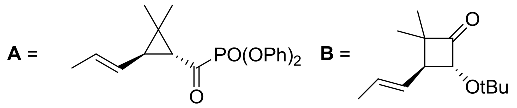
105. Structures of the intermediate **A** and the major product **B** in the following reaction sequence are



1. 

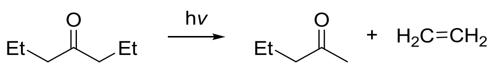
2. 

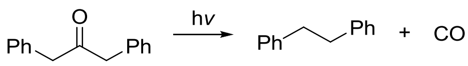
3. 

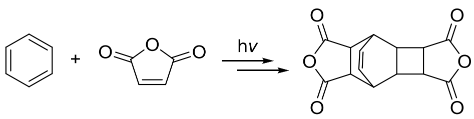
4. 

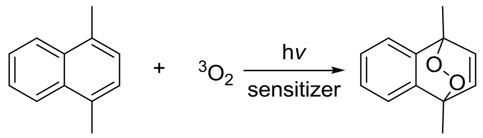
106. निम्नलिखित रूपांतरणों P-S से प्रक्रमों I-IV का सही मिलान है

Reactions

P 

Q 

R 

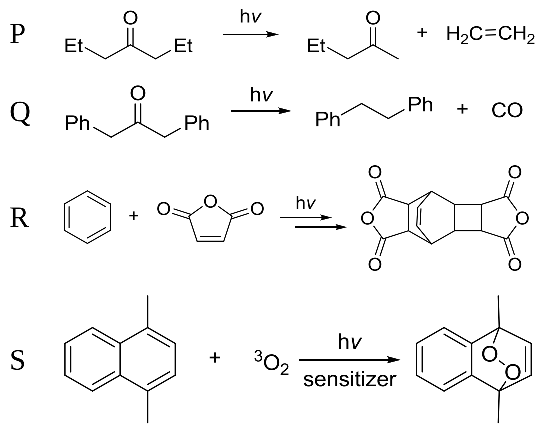
S 

प्रक्रियाएं : I. डील्स-ऐल्डर
II. नौरिश टाइप I
III. प्रकाशीय साइकलो संकलन तत्पश्चात् डील्स-ऐल्डर
IV. नौरिश टाइप II

1. P-II; Q-IV; R-III; S-I
2. P-II; Q-IV; R-I; S-II
3. P-IV; Q-II; R-III; S-I
4. P-IV; Q-II; R-I; S-III

106. The correct match for the following transformations P-S with the processes I-IV is

Reactions

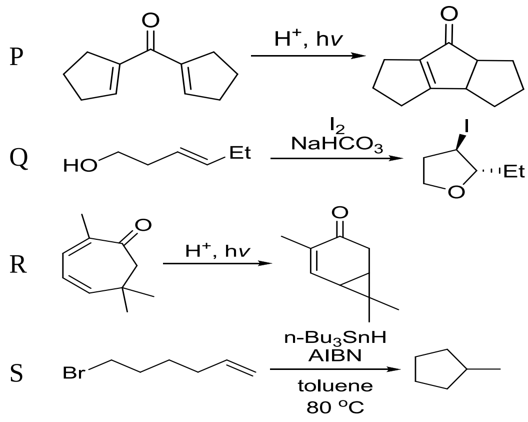


Processes: I. Diels-Alder
II. Norrish Type I
III. photocycloaddition followed by Diels-Alder
IV. Norrish Type II

1. P-II; Q-IV; R-III; S-I
2. P-II; Q-IV; R-I; S-II
3. P-IV; Q-II; R-III; S-I
4. P-IV; Q-II; R-I; S-III

107. अभिक्रियाओं P-S का साइक्लीकरण के नामों I-IV के साथ सही मिलान है।

Reactions

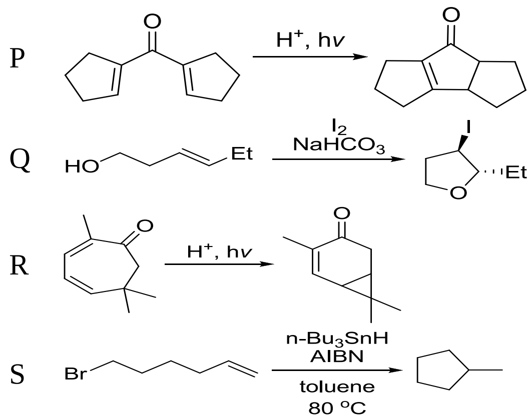


साइक्लीकरणों के नाम : I. हैलो साइक्लीकरण
II. Nazarov साइक्लीकरण
III. मूलक साइक्लीकरण
IV. इलक्ट्रो साइक्लीकरण

1. P-IV; Q-I; R-II; S-III
2. P-II; Q-I; R-IV; S-III
3. P-IV; Q-II; R-III; S-I
4. P-II; Q-I; R-III; S-IV

107. The correct match for the reactions P-S with the names of cyclizations I-IV is

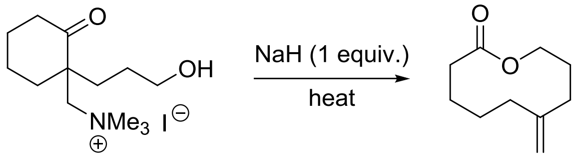
Reactions

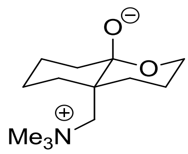
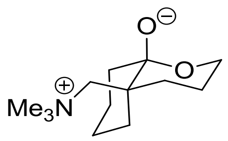
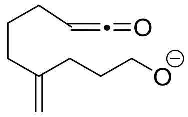
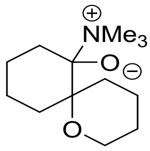


Names of cyclizations: I. halocyclization
II. Nazarov cyclization
III. radical cyclization
IV. electrocyclization

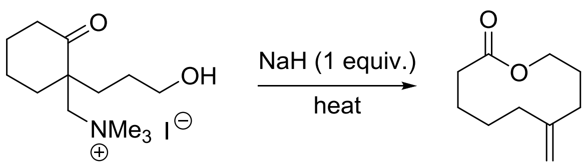
1. P-IV; Q-I; R-II; S-III
2. P-II; Q-I; R-IV; S-III
3. P-IV; Q-II; R-III; S-I
4. P-II; Q-I; R-III; S-IV

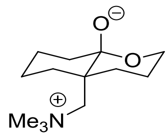
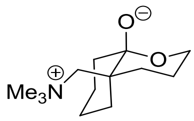
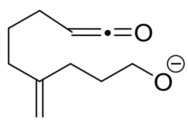
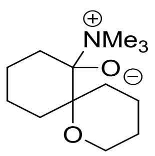
108. निम्नलिखित अभिक्रिया के उत्पाद को जो मध्यवर्ती देता है, उसकी सही संरचना है



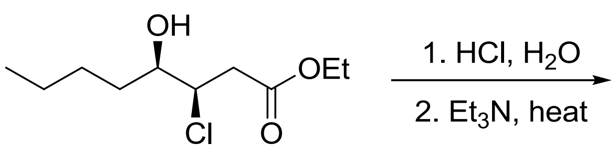
1. 
2. 
3. 
4. 

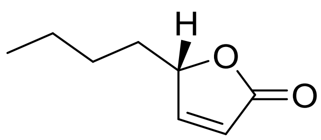
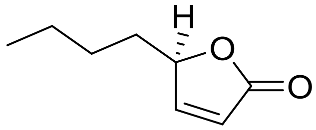
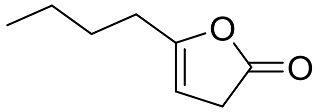
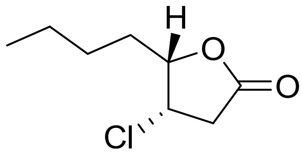
108. The correct structure of the intermediate, which leads to the product in the following reaction is



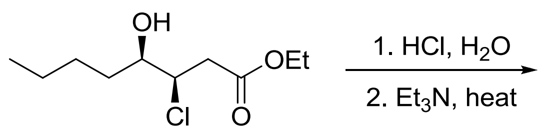
1. 
2. 
3. 
4. 

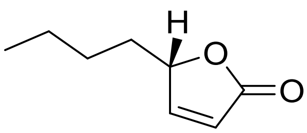
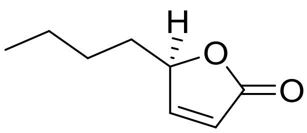
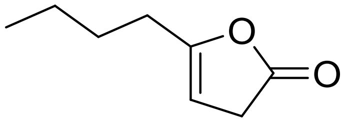
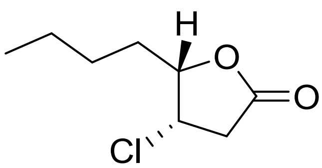
109. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



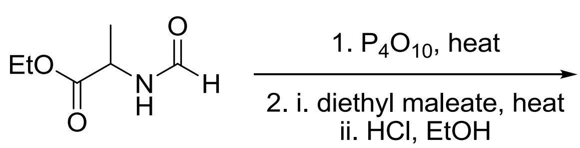
1. 
2. 
3. 
4. 

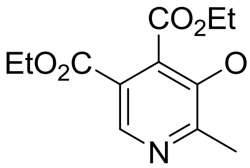
109. The major product formed in the following reaction is

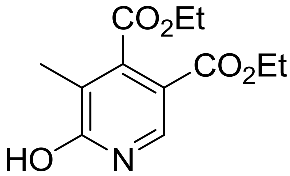


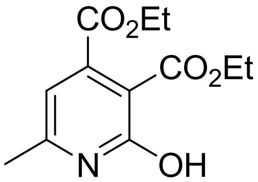
1. 
2. 
3. 
4. 

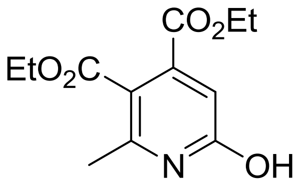
110. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



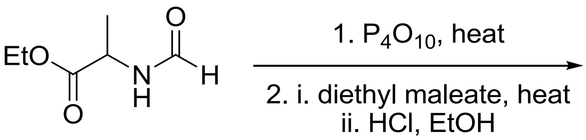
1. 

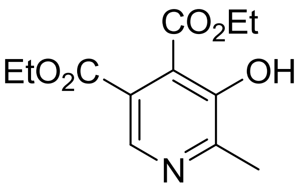
2. 

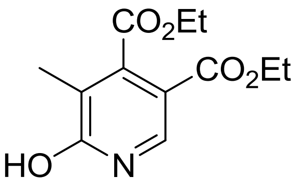
3. 

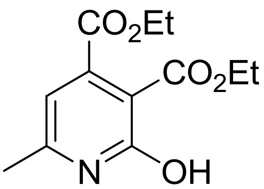
4. 

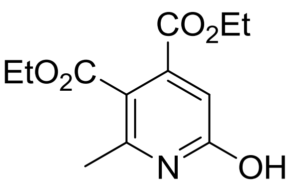
110. The major product formed in the following reaction is



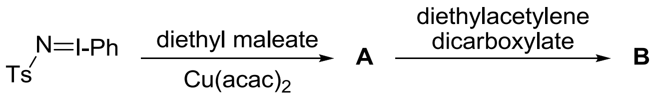
1. 

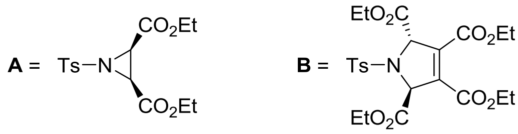
2. 

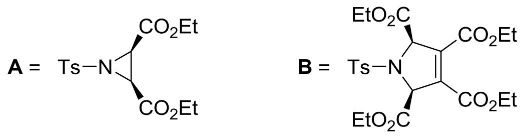
3. 

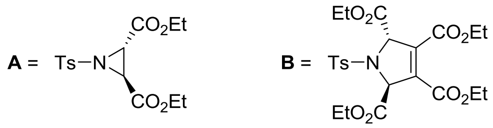
4. 

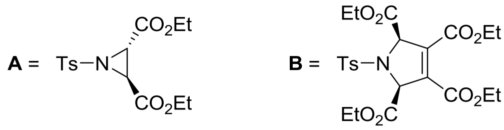
111. निम्नलिखित अभिक्रिया क्रम में विरचित मुख्य उत्पाद **A** तथा **B** हैं



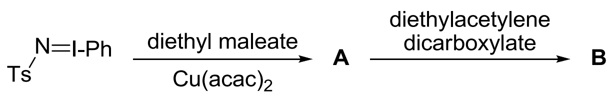
1. 

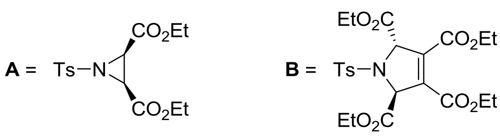
2. 

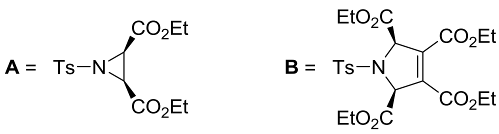
3. 

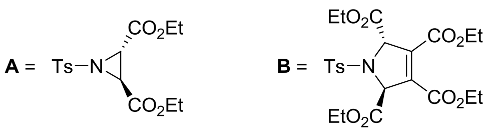
4. 

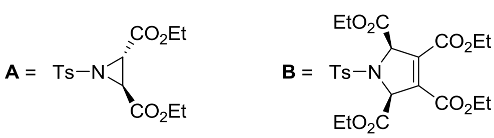
111. The major products **A** and **B** formed in the following reaction sequence are



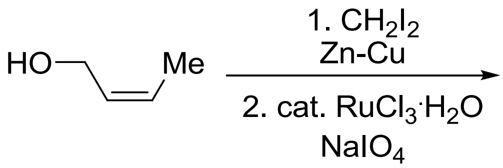
1. 

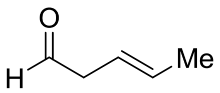
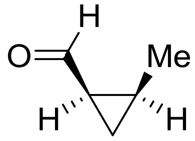
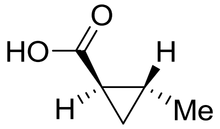
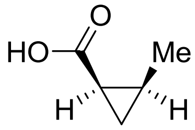
2. 

3. 

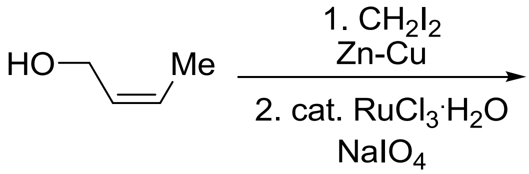
4. 

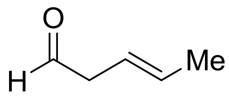
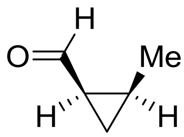
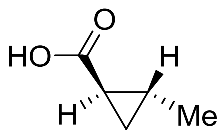
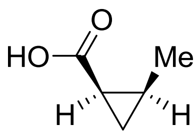
112. निम्नलिखित अभिक्रिया में उत्पन्न मुख्य उत्पाद है



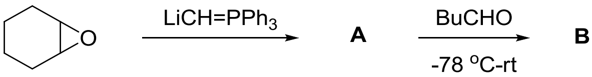
1. 
2. 
3. 
4. 

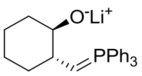
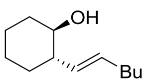
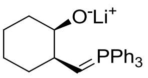
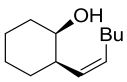
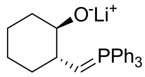
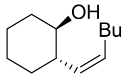
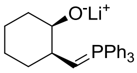
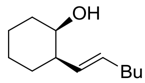
112. The major product formed in the following reaction is



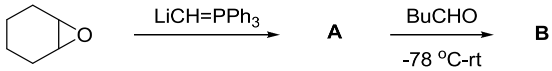
1. 
2. 
3. 
4. 

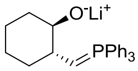
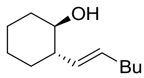
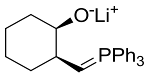
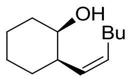
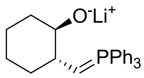
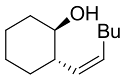
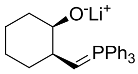
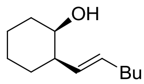
113. निम्नलिखित अभिक्रिया क्रम में मध्यवर्ती **A** तथा मुख्य उत्पाद **B** हैं



1. **A =**  **B =** 
2. **A =**  **B =** 
3. **A =**  **B =** 
4. **A =**  **B =** 

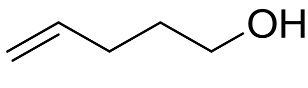
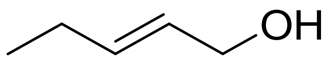
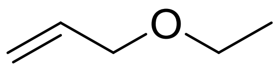
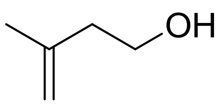
113. The intermediate **A** and the major product **B** in the following reaction sequence are



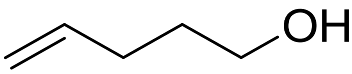
1. **A =**  **B =** 
2. **A =**  **B =** 
3. **A =**  **B =** 
4. **A =**  **B =** 

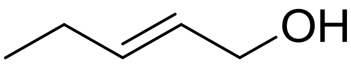
114. निम्नलिखित ^{13}C NMR DEPT-135 आंकड़े दर्शाने वाले यौगिक की सही संरचना है।

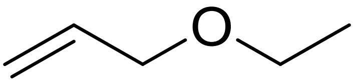
^{13}C NMR DEPT-135: ऋणात्मक शीर्ष δ 30.2, 31.9, 61.8, 114.7 ppm पर; धनात्मक शीर्ष 130.4 ppm पर

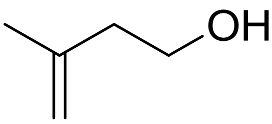
1. 
2. 
3. 
4. 

114. The correct structure of the compound, which shows following ^{13}C NMR DEPT-135 data is
^{13}C NMR DEPT-135: negative peaks at δ 30.2, 31.9, 61.8, 114.7 ppm; positive peak at 130.4 ppm

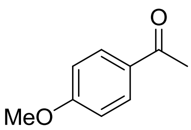
1. 

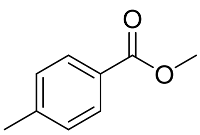
2. 

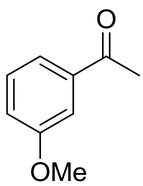
3. 

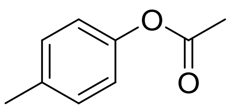
4. 

115. एक यौगिक निम्नलिखित स्पेक्ट्रम आंकड़े दर्शाता है। यौगिक की सही संरचना है
IR: 1690 cm^{-1}
^{1}H NMR: δ 2.5 (s, 3H), 3.8 (s, 3H), 6.9 (d, J = 8 Hz, 2H), 7.8 (d, J = 8 Hz, 2H) ppm ^{13}C NMR: δ 197, 165, 130, 129, 114, 56, 26 ppm

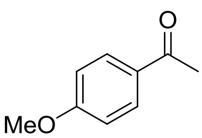
1. 

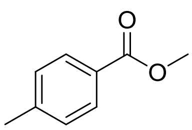
2. 

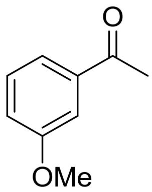
3. 

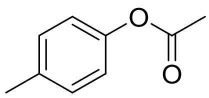
4. 

115. A compound displays the following spectral data. The correct structure of the compound is
IR: 1690 cm^{-1}
^{1}H NMR: δ 2.5 (s, 3H), 3.8 (s, 3H), 6.9 (d, J = 8 Hz, 2H), 7.8 (d, J = 8 Hz, 2H) ppm ^{13}C NMR: δ 197, 165, 130, 129, 114, 56, 26 ppm

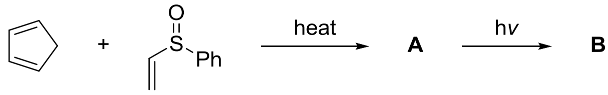
1. 

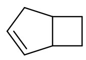
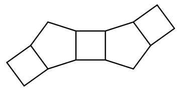
2. 

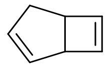
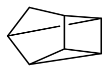
3. 

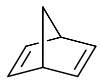
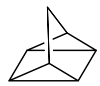
4. 

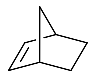
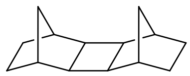
116. निम्नलिखित अभिक्रिया क्रम में उत्पन्न मुख्य उत्पाद **A** तथा **B** हैं



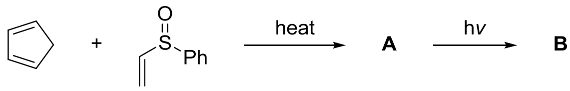
1. A =  B = 

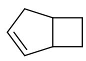
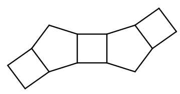
2. A =  B = 

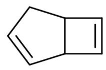
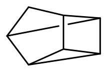
3. A =  B = 

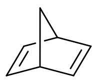
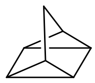
4. A =  B = 

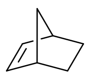
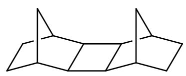
116. The major products **A** and **B** formed in the following reaction sequence are



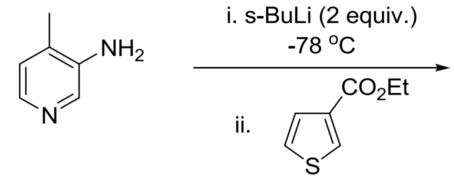
1. A =  B = 

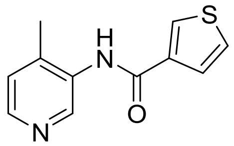
2. A =  B = 

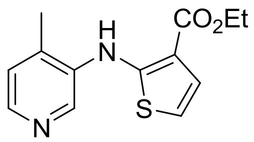
3. A =  B = 

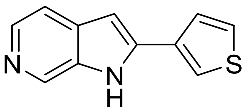
4. A =  B = 

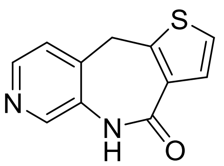
117. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



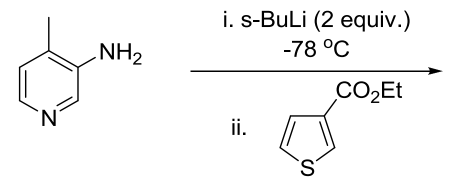
1. 

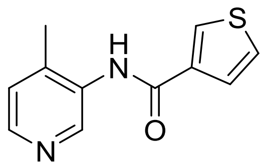
2. 

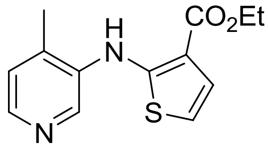
3. 

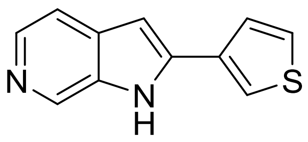
4. 

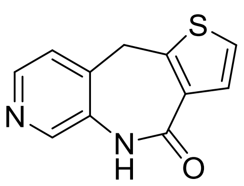
117. The major product formed in the following reaction is



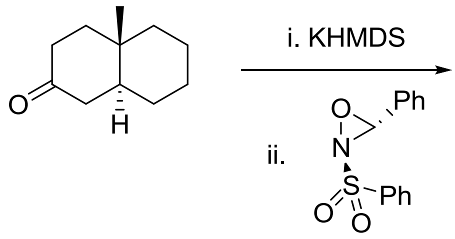
1. 

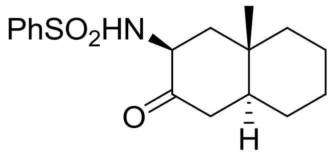
2. 

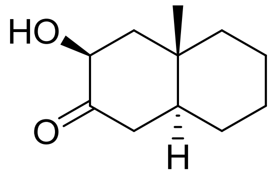
3. 

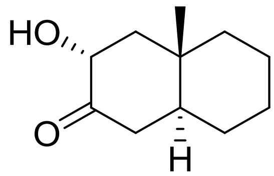
4. 

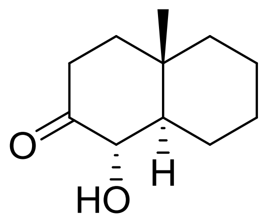
118. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



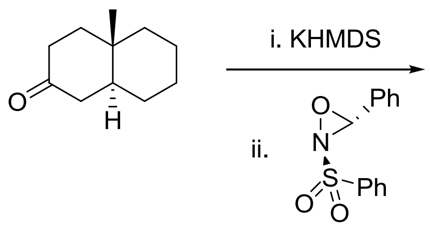
1. 

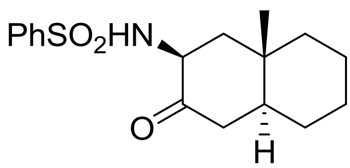
2. 

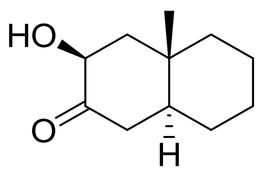
3. 

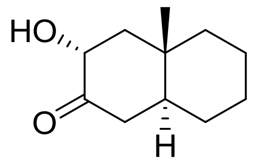
4. 

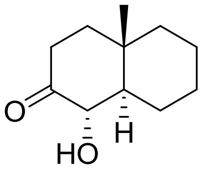
118. The major product formed in the following reaction is



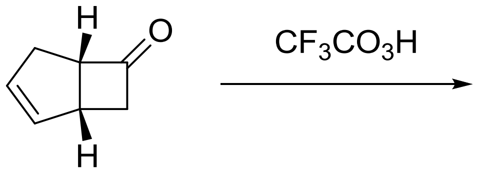
1. 

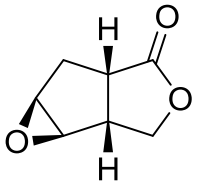
2. 

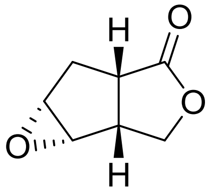
3. 

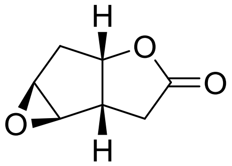
4. 

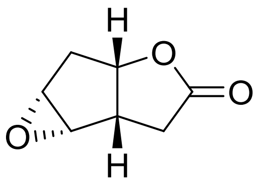
119. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है



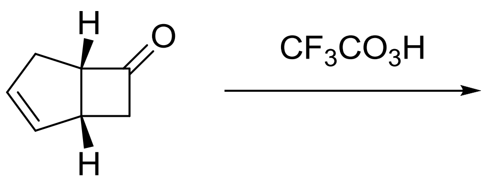
1. 

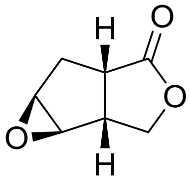
2. 

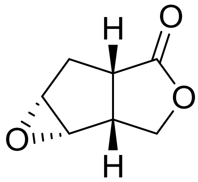
3. 

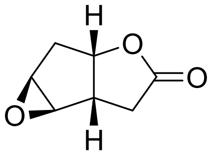
4. 

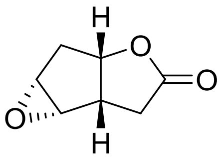
119. The major product formed in the following reaction is



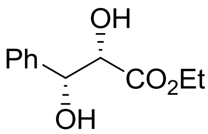
1. 

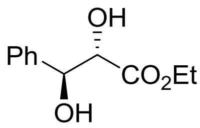
2. 

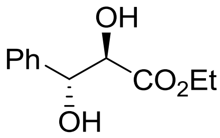
3. 

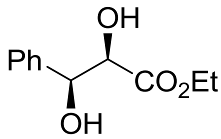
4. 

120. निम्नलिखित अभिक्रिया में विरचित मुख्य उत्पाद है

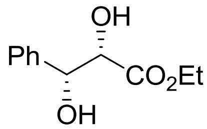
1. 

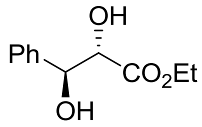
2. 

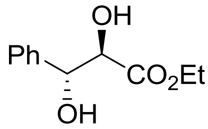
3. 

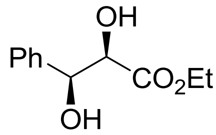
4. 

120. The major product formed in the following reaction is

1. 

2. 

3. 

4. 

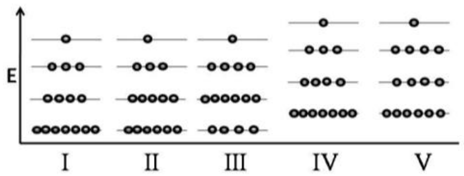
121. एक आदर्श गैस के लिए एक निश्चित आयतन V में, एक कण स्थानांतरित विभाजन फलन (f) तापीय ये ब्राग्ली तरंग दैर्ध्य λ_{th} पर इस प्रकार निर्भर करता है, कि: $f \sim (\lambda_{th})^n$ यहां

1. $n = 3$
2. $n = 1$
3. $n = -1$
4. $n = -3$

121. The single-particle translational partition function (f) for an ideal gas in a fixed volume V depends on the thermal de Broglie wavelength λ_{th} as $f \sim (\lambda_{th})^n$ where

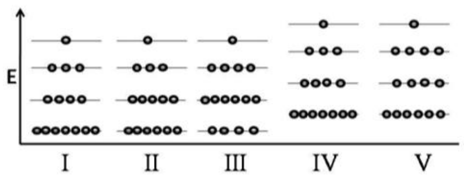
1. $n = 3$
2. $n = 1$
3. $n = -1$
4. $n = -3$

122. 15 कणों को अवस्था I में दर्शाये 4 स्तरों में वितरित किया गया है। इस निकाय को ऊष्मा देने पर कोई कार्य नहीं होता है। अंतिम अवस्था हो सकती है



1. II
2. III
3. IV
4. V

122. 15 particles are distributed among 4 levels as shown in state I. Heat is given to the system and no work is done. The final state could be



1. II
2. III
3. IV
4. V

123. एक NMR स्पेक्ट्रोमीटर में 2.5T का चुम्बक सम्मिलित है। ^{1}H की लारमोर पुरस्सरण आवृति 100 MHz है। इस स्पेक्ट्रोमीटर में उपयोग की गयी रेडियो आवृति से सम्बद्ध चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता 2.5×10^{-4}T है। इस उपकरण में 90° पल्स की अवधि है

1. 25×10^{-6}s
2. 50×10^{-6}s
3. 25×10^{-5}s
4. 50×10^{-5}s

123. In an NMR spectrometer containing a 2.5T magnet, Larmor precession frequency of ^{1}H is 100 MHz. The radiofrequency used in this spectrometer has an associated magnetic field strength of 2.5×10^{-4}T. The duration of a 90° pulse in this instrument is

1. 25×10^{-6}s
2. 50×10^{-6}s
3. 25×10^{-5}s
4. 50×10^{-5}s

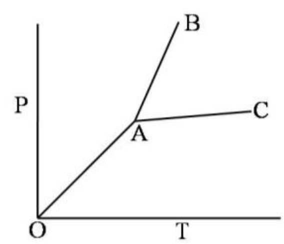
124. एक दुर्बल चुम्बकीय क्षेत्र लगाने पर, दृढ़ घूर्णक के माइक्रोवेव अवशोषण स्पेक्ट्रम में एक लाइन 3 लाइनों में विभाजित हो जाती है। घूर्णात्मक ऊर्जा स्तर जिससे संक्रमण आरम्भ होता है उसकी क्वान्टम संख्या (J) है

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

124. Upon application of a weak magnetic field, a line in the microwave absorption spectrum of rigid rotor splits into 3 lines. The quantum number (J) of the rotational energy level from which the transition originates is

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

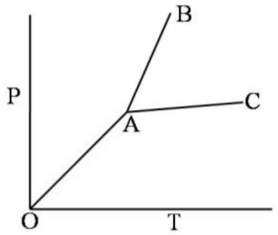
125. एक यौगिक का प्रावस्था आरेख नीचे दर्शाया गया है :



लाइनों OA, AC तथा AB के स्लोप हैं क्रमश: $\tan\frac{\pi}{4}$, $\tan\frac{\pi}{6}$ तथा $\tan\frac{\pi}{3}$. यदि ग्लानंक तथा गलन के लिए ΔH क्रमश: 300 K तथा 3 kJ mol^{-1} हों, तो गलने पर आयतन में जो परिवर्तन होगा वह है

1. $10\tan\frac{\pi}{3}$
2. $10\tan\frac{\pi}{4}$
3. $10\cot\frac{\pi}{3}$
4. $10\cot\frac{\pi}{4}$

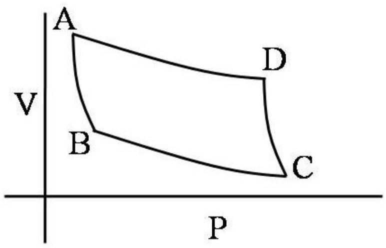
125. Phase diagram of a compound is shown below:



The slopes of the lines OA, AC and AB are $\tan\frac{\pi}{4}$, $\tan\frac{\pi}{6}$ and $\tan\frac{\pi}{3}$, respectively. If melting point and ΔH of melting are 300 K and 3 kJ mol^{-1} respectively, the change in volume on melting is

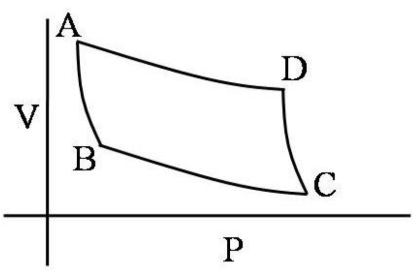
1. $10\tan\frac{\pi}{3}$
2. $10\tan\frac{\pi}{4}$
3. $10\cot\frac{\pi}{3}$
4. $10\cot\frac{\pi}{4}$

126. कार्नो इंजन कैसे काम करता है यह निम्न चित्र में वर्णित है। यह एक रूदधोष्य संपीडन पद से प्रारंभ होता है। इसको जिससे निर्दिष्ट किया गया है, वह है



1. AB
2. BC
3. DC
4. AD

126. The figure below describes how a Carnot engine works. It starts from the adiabatic compression step denoted by



1. AB
2. BC
3. DC
4. AD

127. बिन्दु समूह C_4 में सममिति संक्रिया σ_h के संकलन से जो बिन्दु समूह प्राप्त होता है, वह है

1. S_4
2. C_{4h}
3. D_{2h}
4. D_4

127. The point group obtained by adding symmetry operation σ_h to the point group C_4 is

1. S_4
2. C_{4h}
3. D_{2h}
4. D_4

128. m संहति का कण एक आयताकार बाक्स जिसकी भुजाये $2a$ तथा a हैं, में परिसीमित है। इसकी प्रथम उत्तेजिन अवस्था के लिए ऊर्जा तथा अपभ्रष्टता क्रमश: हैं

1. $\frac{h^2}{8m}\left(\frac{2}{a^2}\right), 1$
2. $\frac{h^2}{8m}\left(\frac{17}{4a^2}\right), 2$
3. $\frac{h^2}{8m}\left(\frac{5}{4a^2}\right), 1$
4. $\frac{h^2}{8m}\left(\frac{5}{a^2}\right), 2$

128. For a particle of mass m confined in a rectangular box with sides $2a$ and a, the energy and degeneracy of the first excited state, respectively, are

1. $\frac{h^2}{8m}\left(\frac{2}{a^2}\right), 1$
2. $\frac{h^2}{8m}\left(\frac{17}{4a^2}\right), 2$
3. $\frac{h^2}{8m}\left(\frac{5}{4a^2}\right), 1$
4. $\frac{h^2}{8m}\left(\frac{5}{a^2}\right), 2$

129. हाइड्रोजन परमाणु की निम्नतम अवस्था में आयनन ऊर्जा लगभग 13.6 eV है। He^+ की निम्नतम अवस्था में स्थितिज ऊर्जा है लगभग

1. –54.4 eV
2. –27.2 eV
3. –13.6 eV
4. –108.8 eV

129. The ionization energy of hydrogen atom in its ground state is approximately 13.6 eV. The potential energy of He^+, in its ground state is approximately

1. –54.4 eV
2. –27.2 eV
3. –13.6 eV
4. –108.8 eV

130. D_3 बिन्दु समूह के लिए अभिलक्षण सारिणी नीचे दी गयी है

D_3	E	$2C_3$	$3C_2$		
A_1	1	1	1		x^2+y^2, z^2
A_2	1	1	–1	z, R_z	
E	2	–1	0	(x, y), (R_x, R_y)	(x^2-y^2, xy), (xz, yz)

इस बिन्दु समूह के लिए निम्नलिखित में से सही कथन है

1. पूर्ण रूप से सममित कंपन के नार्मल मोड जो IR-सक्रिय हैं का, होना संभव है।
2. सभी IR-सक्रिय नार्मल मोडों का रामन अक्रिय होना आवश्यक है।
3. सभी रामन नार्मल मोडों का IR-सक्रिय होना आवश्यक है।
4. IR-सक्रिय नार्मल मोडों के एक युग्म का जो अपभ्रष्ट हों, का होना संभव है।

130. The character table for the D_3 point group is provided below:

D_3	E	2C	3C		
A_1	1	1	1		x^2+y^2, z^2
A_2	1	1	–1	z, R_z	
E	2	–1	0	(x, y), (R_x, R_y)	($x^2–y^2$, xy), (xz, yz)

For this point group, the correct statement among the following is:

1. It is possible to have a totally symmetric normal mode of vibration which is IR-active.
2. All IR-active normal modes are necessarily Raman inactive
3. All Raman-active normal modes are necessarily IR-active
4. It is possible to have a pair of IR-active normal modes that are degenerate.

131. मान लीजिए कि बढ़ती ऊर्जा के क्रम में ψ_1, ψ_2, ψ_3 ... एक अप्रसंवादी दोलित्र के तरंग फलन हैं और $\phi_0, \phi_1, \phi_2,$ ... एक सरल आवर्ती दोलक के तरंग फलन हैं। पादांक दोनों फलनों में कम्पन क्वान्टम संख्या दर्शाते हैं। दिया है

$$\psi_0 = a_1\phi_0 + a_2\phi_2 + a_3\phi_4$$
$$\psi_1 = b_1\phi_0 + b_2\phi_4 + b_3\phi_6$$
$$\psi_2 = c_1\phi_1 + c_2\phi_4$$
$$\psi_3 = d_1\phi_3 + d_2\phi_5$$

निम्नलिखित में से निषिद्ध (FORBIDDEN) विद्युत द्विध्रुव संक्रमण है (द्विध्रुव आपरेटर को नार्मल निर्देशांक में रैखिक मान लीजिए)

1. $\psi_0 \rightarrow \psi_1$
2. $\psi_0 \rightarrow \psi_2$
3. $\psi_0 \rightarrow \psi_3$
4. $\psi_1 \rightarrow \psi_2$

131. Suppose ψ_1, ψ_2, ψ_3 ... are wavefunctions of an anharmonic oscillator and $\phi_0, \phi_1, \phi_2,$ ... are wavefunctions of a harmonic oscillator with increasing order of energy. The subscripts denote vibrational quantum numbers in both the cases. Given

$$\psi_0 = a_1\phi_0 + a_2\phi_2 + a_3\phi_4$$
$$\psi_1 = b_1\phi_0 + b_2\phi_4 + b_3\phi_6$$
$$\psi_2 = c_1\phi_1 + c_2\phi_4$$
$$\psi_3 = d_1\phi_3 + d_2\phi_5$$

the FORBIDDEN electric dipole (assuming the dipole operator is linear in normal coordinates) transition among the following is

1. $\psi_0 \rightarrow \psi_1$
2. $\psi_0 \rightarrow \psi_2$
3. $\psi_0 \rightarrow \psi_3$
4. $\psi_1 \rightarrow \psi_2$

132. यदि V तथा T का फलन U हो तो $\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_P$ जिसके बराबर होता है, वह है (π तथा α क्रमश: आंतरिक दाब तथा तापीय प्रसरण गुणांक है)

1. C_P
2. C_V
3. $C_P - \pi V\alpha$
4. $C_V + \pi V\alpha$

132. If U is a function of V and T, $\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_P$ is equal to (π and α are the internal pressure and the coefficient of thermal expansion, respectively.)

1. C_P
2. C_V
3. $C_P - \pi V\alpha$
4. $C_V + \pi V\alpha$

133. C_{3v} बिन्दु समूह की अभिलक्षिणक सारणी अतिरिक्त खंडनीय निरूपण Γ के साथ नीचे दी गई है

	E	$2C_3$	$3\sigma_v$
A_1	1	1	1
A_2	1	1	–1
E	2	–1	0
Γ	6	0	2

Γ को जो देता है वह है

1. $A_1 + A_2 + 2E$
2. $2A_1 + 2E$
3. $2A_2 + 2E$
4. $2A_1 + 2A_2 + E$

133. The character table of C_{3v} point group is provided below, along with an additional reducible representation, Γ

	E	$2C_3$	$3\sigma_v$
A_1	1	1	1
A_2	1	1	–1
E	2	–1	0
Γ	6	0	2

Γ is given by
1. $A_1 + A_2 + 2E$
2. $2A_1 + 2E$
3. $2A_2 + 2E$
4. $2A_1 + 2A_2 + E$

134. जलीय विलयन में रासायनिक अभिक्रिया

$$CH_2Cl\ COO^- + OH^- \longrightarrow CH_2OH\ COO^- + Cl^-$$

के लिए सही कथन है
1. दाब का बढ़ना दर नियतांक बढ़ा देता है
2. परावैद्युतांक का बढ़ना दर नियतांक बढ़ा देता है
3. आयनिक सान्द्रता का बढाना दर नियतांक घटा देता है
4. सक्रियण की एन्ट्रापी धनात्मक है।

134. For the chemical reaction in aqueous solution

$$CH_2Cl\ COO^- + OH^- \longrightarrow CH_2OH\ COO^- + Cl^-$$

the correct statement is:
1. Increase of pressure increases the rate constant.
2. Increase of dielectric constant increases the rate constant.
3. Increase of ionic strength decreases the rate constant.
4. The entropy of activation is positive

135. प्रयोग द्वारा प्रेक्षित दर नियतांक का मान यदि संघटटवाद सिद्धांत के कठोर-गोला मॉडल से प्राप्त दर नियतांक के अधिकतम मान से अधिक है तो संघट्ट प्राचल (*b*) तथा दो अभिकर्मकों की त्रिज्याओं के योग के मध्य संबंध है

1. $b = r_1 + r_2$
2. $b < r_1 + r_2$
3. $b > r_1 + r_2$
4. $b \le r_1 + r_2$

135. If experimentally observed rate constant is greater than the maximum value of rate constant obtained using hard-sphere model of collision theory, then relation between the impact parameter (*b*) and sum of the radii of two reactants is
1. $b = r_1 + r_2$
2. $b < r_1 + r_2$
3. $b > r_1 + r_2$
4. $b \le r_1 + r_2$

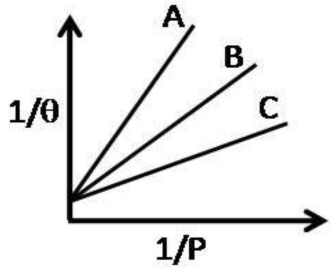
136. यदि C की प्रारंभिक सान्द्रता C_0 है तो तृतीय कोटि की अभिक्रिया $3C \rightarrow$ उत्पादों को अर्ध आयु होगी
1. $\frac{3}{2kC_0^2}$
2. $\frac{1}{kC_0}$
3. $\frac{3}{2kC_0}$
4. $\frac{2}{3kC_0^2}$

136. Half-life $t_{1/2}$ for a third order reaction $3C \rightarrow$ products, where C_0 is the initial concentration of C, will be
1. $\frac{3}{2kC_0^2}$
2. $\frac{1}{kC_0}$
3. $\frac{3}{2kC_0}$
4. $\frac{2}{3kC_0^2}$

137. एक सरल घनीय जालक के लिए एकक सेल की लम्बाई तथा दो सन्निकट समानान्तर क्रिस्टल समतलों के मध्य वियोजन, के अनुपात का जो मान नहीं हो सकता है, वह है
1. $5^{1/2}$
2. $7^{1/2}$
3. $11^{1/2}$
4. $13^{1/2}$

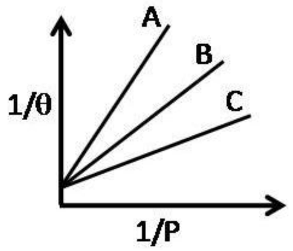
137. For a simple cubic lattice, the ratio between the unit cell length and the separation of two adjacent parallel crystal planes can **NOT** have a value of
1. $5^{1/2}$
2. $7^{1/2}$
3. $11^{1/2}$
4. $13^{1/2}$

138. तीन गैसों A, B तथा C के अधिशोषण समतापी वक्र निम्न चित्र में दर्शाये गये हैं। जहां θ सतह का प्रतिशत आच्छादन है



इन गैसों के अधिशोषण परिमाण का सही क्रम है
1. A > B > C
2. B > A > C
3. C > A > B
4. C > B > A

138. Adsorption isotherm of three gases A, B and C are shown in the following figure, where θ is the percentage of surface coverage.



The correct order of the extent of adsorption of these gases is

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

139. हैमिल्टोनियन H तथा प्रसामान्य लांबिक आधार का चुनाव कर, लगभग ऊर्जा $\bar{E}_j$ का मान प्राप्त करने के लिए रैखिक विचरण किया गया है। दो आधार (लांबिक) फलनों से $\bar{E}_1(2) \leq \bar{E}_2(2)$ प्राप्त होता है। 3 आधार (लांबिक) फलनों से इसी प्रकार तीन कोटि की ऊर्जायें $\bar{E}_1(3) \leq \bar{E}_2(3) \leq \bar{E}_3(3)$ प्राप्त होती हैं। निम्नलिखित में से जो संबंध होगा, वह है।

1. $\bar{E}_1(2) \leq \bar{E}_1(3)$; $\bar{E}_2(2) \leq \bar{E}_2(3)$
2. $\bar{E}_1(3) \leq \bar{E}_1(2)$; $\bar{E}_2(2) \leq \bar{E}_2(3)$
3. $\bar{E}_1(2) \leq \bar{E}_1(3)$; $\bar{E}_2(3) \leq \bar{E}_2(2)$
4. $\bar{E}_1(3) \leq \bar{E}_1(2)$; $\bar{E}_2(3) \leq \bar{E}_2(2)$

139. Choosing some Hamiltonian H and an orthonormal basis, a linear variation is carried out to get approximate energies $\bar{E}_j$. With 2 basis functions, one obtains $\bar{E}_1(2) \leq \bar{E}_2(2)$. Taking 3 basis functions, similarly three ordered energies $\bar{E}_1(3) \leq \bar{E}_2(3) \leq \bar{E}_3(3)$ are found. The relation which holds from the following is?

1. $\bar{E}_1(2) \leq \bar{E}_1(3)$; $\bar{E}_2(2) \leq \bar{E}_2(3)$
2. $\bar{E}_1(3) \leq \bar{E}_1(2)$; $\bar{E}_2(2) \leq \bar{E}_2(3)$
3. $\bar{E}_1(2) \leq \bar{E}_1(3)$; $\bar{E}_2(3) \leq \bar{E}_2(2)$
4. $\bar{E}_1(3) \leq \bar{E}_1(2)$; $\bar{E}_2(3) \leq \bar{E}_2(2)$

140. 1-d बाक्स में उपस्थित कण की निम्नतम अवस्था में औसत संवेग का मान शून्य है क्योंकि

1. $[p, H] = 0$
2. V(पॅटेन्शल) $= 0$
3. H हर्मिटी है
4. अवस्था परिबन्ध तथा स्थिर है

140. Average value of momentum for the ground state of a particle in a 1-d box is zero because

1. $[p, H] = 0$
2. $V(\text{potential}) = 0$
3. H is hermitian
4. the state is bound and stationary

141. एक हर्मिटी आपरेटर A जो हैमिल्टोनियन H के साथ कम्यूट **नहीं** करता है, के लिए मान लीजिए A का आइगन फलन ψ_1 है तथा H का आइगन फलन ψ_2 है। H के साथ A के कम्यूरेटर ($[A, H]$) के औसत मान के लिए सही कथन है

1. दोनों $\langle\psi_1|[A,H]|\psi_1\rangle$ तथा $\langle\psi_2|[A,H]|\psi_2\rangle$ अशून्य हैं।
2. केवल $\langle\psi_1|[A,H]|\psi_1\rangle$ शून्य हैं लेकिन $\langle\psi_2|[A,H]|\psi_2\rangle$ अशून्य है।
3. केवल $\langle\psi_2|[A,H]|\psi_2\rangle$ शून्य हैं लेकिन $\langle\psi_1|[A,H]|\psi_1\rangle$ अशून्य है।
4. दोनों $\langle\psi_1|[A,H]|\psi_1\rangle$ तथा $\langle\psi_2|[A,H]|\psi_2\rangle$ शून्य हैं।

141. For a hermitation operator A, which does **NOT** commute with the Hamiltonian H, let ψ_1 be an eigenfunction of A and ψ_2 be an eigenfunction of H. The correct statement regarding the average value of the commutator of A with H ($[A, H]$) is:

1. Both $\langle\psi_1|[A,H]|\psi_1\rangle$ and $\langle\psi_2|[A,H]|\psi_2\rangle$ are non-zero
2. Only $\langle\psi_1|[A,H]|\psi_1\rangle$ is zero, but $\langle\psi_2|[A,H]|\psi_2\rangle$ is non-zero
3. Only $\langle\psi_2|[A,H]|\psi_2\rangle$ is zero, but $\langle\psi_1|[A,H]|\psi_1\rangle$ is non-zero
4. Both $\langle\psi_1|[A,H]|\psi_1\rangle$ and $\langle\psi_2|[A,H]|\psi_2\rangle$ are zero

142. हाइड्राक्सी अम्ल का संघनन एक पॉलीएस्टर उत्पन्न करता है जिसके दोनों छोर पर बंध प्रायिकता p है। k-mer चेन विरचन के लिए मोल भिन्न है

1. p^k
2. $p(1-p)^{k-1}$
3. $p^{k-1}(1-p)$
4. p^{k-1}

142. The condensation of a hydroxy acid produces a polyester with the probability of linkage at both ends being p. The mole fraction of k-mer chain formation is

1. p^k
2. $p(1-p)^{k-1}$
3. $p^{k-1}(1-p)$
4. p^{k-1}

143. हाइड्रोजन अणु के लिए सरल आण्विक आर्बिटल सिद्धांत के अनुसार आबन्धन σ_g तथा प्रतिआबन्धन σ_u आण्विक आर्बिटलों का निर्माण दो हाइड्रोजन परमाणुओं के परमाण्वीय आर्बिटलों के

रैखिक सम्मिश्रण से करते हैं। शुद्ध सहसंयोजी सिन्गलेट तरंगफलन का त्रिविम स्थानिक भाग जिससे प्राप्त होता है, वह है

1. $\sigma_g^2 + \sigma_u^2$
2. σ_g^2
3. $\sigma_g^2 - \sigma_u^2$
4. $\sigma_g^2 + \frac{1}{2}\sigma_u^2$

143. In simple molecular orbital theory of hydrogen molecule, bonding σ_g and anti-bonding σ_u molecular orbitals are constructed as linear combinations of atomic orbitals of two hydrogen atoms. The spatial part of a purely covalent singlet wavefunction is obtained by

1. $\sigma_g^2 + \sigma_u^2$
2. σ_g^2
3. $\sigma_g^2 - \sigma_u^2$
4. $\sigma_g^2 + \frac{1}{2}\sigma_u^2$

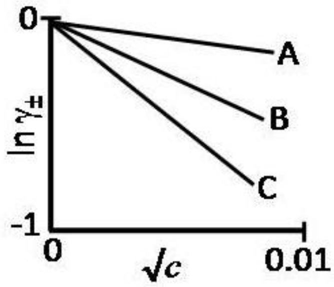
144. दो जलीय 1:1 विद्युत-अपघट्य निकाय A तथा B क्रमश: भिन्न तापों, T_A तथा T_B तथा सांद्रताओं C_A तथा C_B पर हैं। इनकी डेबाई लम्बाईयां समान होगीं, यदि

1. $T_A = 2T_B$ तथा $C_A = 2C_B$
2. $T_A = 2T_B$ तथा $C_A = C_B/2$
3. $T_A = \sqrt{2}T_B$ तथा $C_A = 2C_B$
4. $T_A = 2T_B$ तथा $C_A = \sqrt{2}C_B$

144. Two aqueous 1:1 electrolyte systems A and B are at different temperatures T_A and T_B and C_A and C_B concentrations, respectively. Their Debye lengths will be equal if

1. $T_A = 2T_B$ and $C_A = 2C_B$
2. $T_A = 2T_B$ and $C_A = C_B/2$
3. $T_A = \sqrt{2}T_B$ and $C_A = 2C_B$
4. $T_A = 2T_B$ and $C_A = \sqrt{2}C_B$

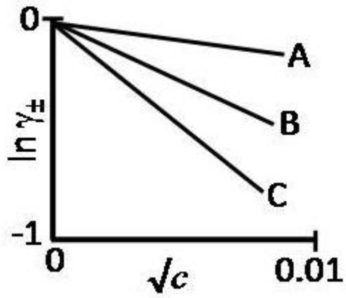
145. NaCl, $CaCl_2$ तथा $LaCl_3$ के जलीय विलयन, माध्य आयनिक सक्रियता गुंणाक ($\ln \gamma_{\pm}$) तथा मोलर सान्द्रता (c) के मध्य निम्नलिखित आरेख दर्शाते हैं।



तब सही विकल्प है

	NaCl	$CaCl_2$	$LaCl_3$
1.	C	B	A
2.	A	B	C
3.	A	C	B
4.	C	A	B

145. Aqueous solutions of NaCl, $CaCl_2$ and $LaCl_3$ show the following plots of logarithms of mean ionic activity coefficient ($\ln \gamma_{\pm}$) vs. molar concentration (c):



The correct option is then

	NaCl	$CaCl_2$	$LaCl_3$
1.	C	B	A
2.	A	B	C
3.	A	C	B
4.	C	A	B

\

FOR ROUGH WORK