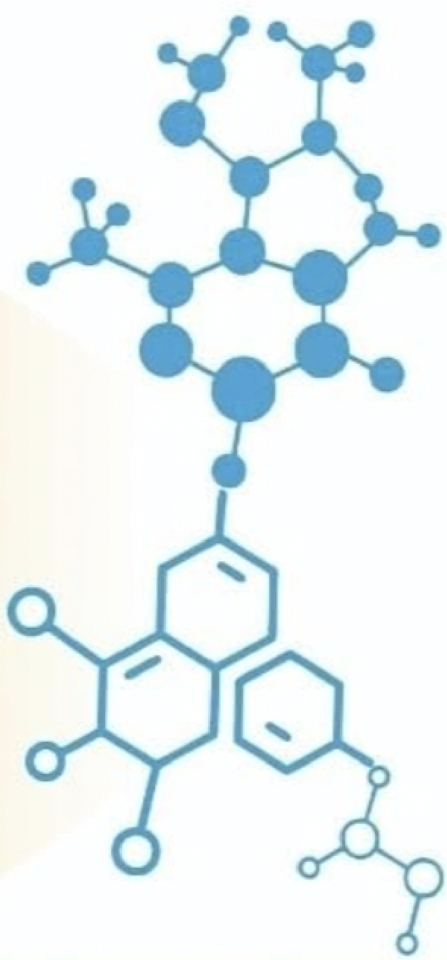
‘पहली बार’ रसायन विज्ञान के विद्यार्थियों के लिए (हिन्दी माध्यम में)

कार्बनिक अभिक्रियाएँ और क्रियाविधि

(The Organic Reactions And Mechanism)

नवीनतम NCERT पाठ्यक्रमानुसार

कक्षा 12



NEET

Previous 5 Year Board NEET, IIT-JEE Solved Questions

IIT-JEE

Sudhir Nama

कार्बनिक अभिक्रियाएँ और क्रियाविधि (The Organic Reactions And Mechanism) Sudhir Nama

नवीनतम NCERT पाठ्यक्रमानुसार

कार्बनिक अभिक्रियाएँ और क्रियाविधि

(The Organic Reactions And Mechanism)

कक्षा 12

प्रतियोगी परीक्षाओं NEET, IIT–JEE में अतिउपयोगी

(विगत 5 वर्षों के प्रश्नों के हल सहित)

सुधीर नामा

M.Sc. Chemistry, B.Ed

Specialization In Organic Chemistry (IISER)

Mechanisms In Organic Chemistry (IITB) (NPTEL)

ASP An Institute For Science, Bikaner

विगत वर्षों के प्रश्नों का ईकाई अनुसार

प्रवृति विश्लेषण (Trend Analysis)

इकाई नाम	बोर्ड	NEET	IIT–JEE
सामान्य कार्बनिक रसायन और अभिक्रिया मध्यवर्ती	—	10–प्रश्न	6–प्रश्न
हैलोएल्केन एवं हैलोऐरीन	23–प्रश्न	16–प्रश्न	8–प्रश्न
ऐल्कोहल, फिनॉल एवं ईथर	27–प्रश्न	14–प्रश्न	12–प्रश्न
ऐल्डिहाइड, कीटोन एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल	24–प्रश्न	25–प्रश्न	15–प्रश्न
नाइट्रोजन युक्त यौगिक (ऐमीन, डाईऐजो व नाइट्रो यौगिक)	25–प्रश्न	17–प्रश्न	9–प्रश्न

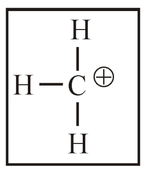
विषय–सूची

इकाई	विषय–वस्तु	पेज क्रमांक
1	सामान्य कार्बनिक रसायन (GOC)	1 – 13
2	अभिक्रिया मध्यवर्ती (Reaction Intermediates)	14 – 18
3	कार्बनिक अभिक्रियाऐ (Organic Reactions)	19 – 36
4	हैलोऐल्केन्स एवं हैलोऐरीन (Halo Alkanes And Halo Arenes)	37 – 75
5	ऐल्कोहल (Alcohols)	76 – 98
6	फिनॉल (Phenols)	99 – 118
7	ईथर (Ethers)	119 – 126
8	एल्डिहाइड एवं कीटोन (Aldehydes and ketones)	127 – 155
9	कार्बोक्सिलिक अम्ल (Caroboxylic Acids)	156 – 173
10	ऐमीन्स (Amines)	174 – 204
11	नाइट्रो एवं डाइएजो यौगिक (Nitro And Dizao Compounds)	205 – 217
	–विगत वर्षो के प्रश्न–पत्र हल सहित–	218 – 232

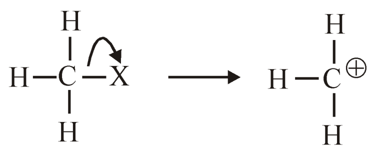
अभिक्रिया मध्यवर्ती
Reaction Intermediates

कार्बोनियम आयन अथवा कार्बोकेटायन (Carbonium Ion or Carbocation)

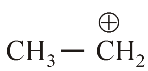
किसी यौगिक मे सहसंयोजक बंध के विषमांश विखंडन से प्राप्त अस्थायी स्पीशीज जिसमे कार्बन पर धनावेश हो कार्बोकेटायन या कार्बोनियम आयन या कार्बधनायन कहते है। कार्बधनायन मे कार्बन के संयोजी कोश मे केवल $6e^-$ होते है धनात्मक कार्बन का संकरण SP^2 होता है एक P कक्षक खाली होता है

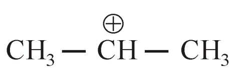


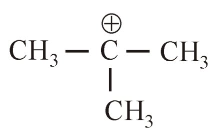
कार्बोकेटायन



कार्बोकेटायन प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक प्रकार के होते है।





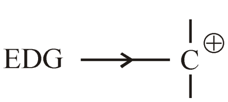


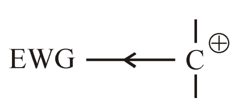
प्राथमिक (1^0) | द्वितीयक (2^0) | तृतीयक (3^0)

(Primary) | (Secondary) | (Tertiary)

कार्बोनियम आयन का स्थायित्व (Stability of Carbonium ION)

सामान्यतः आवेशित निकायो का स्थायित्व इलेक्ट्रोनो के विस्थानीकरण द्वारा बढ़ जाता है इस प्रकार जब कार्बधनायन से इलेक्ट्रॉन दाता समूह जूडे होते है तो इन समूह ये कार्बन के इलेक्ट्रॉन न्युनता मे कमी करते है और उसके स्थायित्व को बढा देते है। +I समूह या $\alpha - C$ वाले समूह भी कार्बोनियम आयन का स्थायित्व बढाते है।





EDG $\rightarrow$ Electron donating group

कार्बोनियम स्थायित्व बढ़ाते है।

EWG $\rightarrow$ Electron Withdrawing group

कार्बोनियम का स्थायित्व घटाते है।

[2] अभिक्रिया मध्यवर्ती

स्थायित्व क्रम :

$$\underset{3^o}{(CH_3)_3\overset{\oplus}{C}} > \underset{2^o}{(CH_3)_2\overset{\oplus}{C}H} > \underset{1^o}{CH_3-\overset{\oplus}{C}H_2} > \underset{\text{Methyl}}{\overset{\oplus}{C}H_3}$$

कार्बोनियम आयनो का वर्गीकरण (Classification of Carbonium ION)

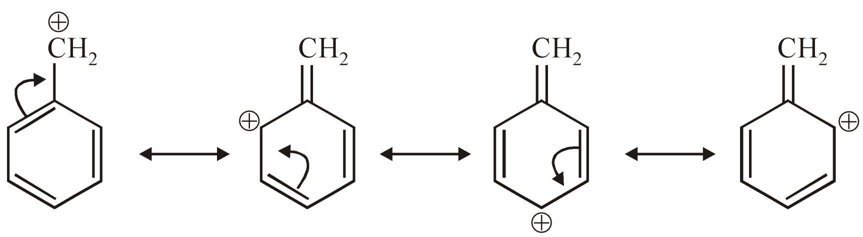
1. अस्थायी कार्बोनियम (Transient or Short lived Carbonium ION)

इनका जीवन काल बहुत कम है एवं बहुत ही ज्यादा क्रियाशील होते है। ये कार्बनिक अभिक्रिया मे केवल संक्रमण मध्यवर्ती के रूप मे बनते है। इन कार्बोनियम आयन के स्थायित्व की व्यांख्या अतिसंयुग्मन द्वारा की जाती है।

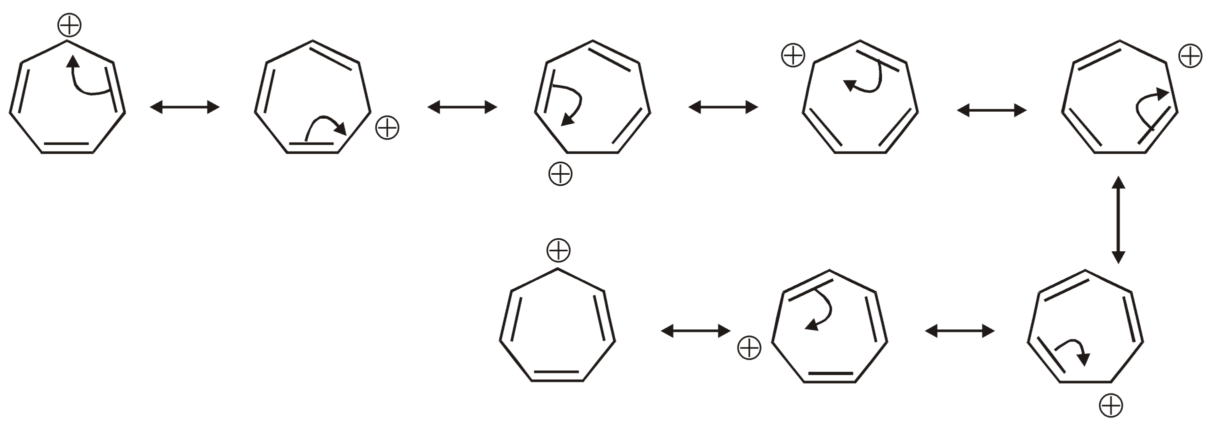
$$\underset{3^o}{(CH_3)_3\overset{\oplus}{C}} > \underset{2^o}{(CH_3)_2\overset{\oplus}{C}H} > \underset{1^o}{CH_3-\overset{\oplus}{C}H_2}$$

2. स्थायी कार्बोनियम आयन (Stable Carbonium ION)

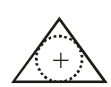
ये कार्बोनियम आयन स्थायी होते है इनको विलगित करके अध्ययन किया जा सकता है इन्हे स्थायित्व की व्याख्या अनुनाद द्वारा की जा सकती है। कुछ कार्बोनियम आयन इतने अधिक स्थायी होते है कि वो ठोस लवण बन जाते है।



ट्रोपोलियम आयन का स्थायीकरण :



कार्बोनियम आयन स्थायित्व क्रमः

ट्रोपालियम धनायन $> \underset{\text{ट्राई फेनिल मेथिल धनायन}}{(C_6H_5)_3\overset{\oplus}{C}} > \underset{\text{बेजिंल धनायन}}{C_6H_5-\overset{\oplus}{C}H_2} >$  $>$

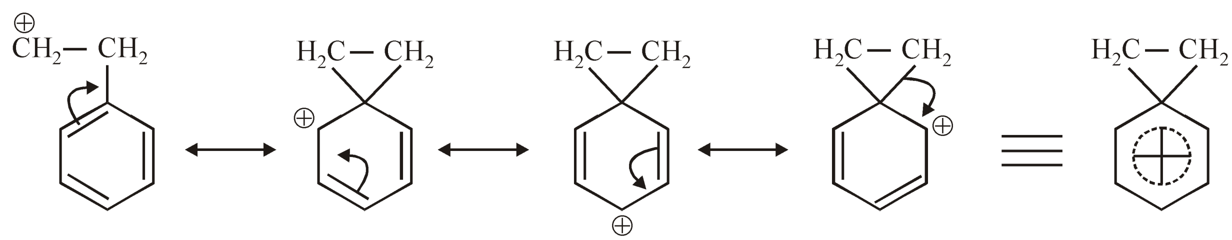
साइक्लोप्रोपिल धनायन

$$\overset{\oplus}{CH_2}{=}CH-\overset{\oplus}{C}H_2 > (CH_3)_3\overset{\oplus}{C} > (CH_3)_2\overset{\oplus}{C}H > CH_3\overset{\oplus}{C}H_2 > \overset{\oplus}{C}H_3$$

एलिल धनायन

3. सेतु कार्बोनियम आयन (NON-Classical or Bridged Carbonium ION)

ऐसे कार्बोनियम आयन जिनमे धनावेशित कार्बन परमाणु की तरफ एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म या संयुग्मित πe^- के विस्थापन से स्थायित्व आता हो और नया बंध बनता हो सेतु कार्बोनियम आयन कहलाते है।



कार्बऋणायन या कार्बऐनियम (Carbanions)

किसी यौगिक मे सहसंयोजक बंध के विषमांश विखण्डन द्वारा कार्बन पर ऋणावेश उत्पन्न हो जाता जिससे उसके संयोजी कोश में $8e^-$ होते है इस प्रकार कार्बन पर एक लोन पेयर उपस्थित होता है।

$$H-\underset{H}{\overset{H}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-X \longrightarrow H-\underset{H}{\overset{H}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}^{\ominus}$$ कार्बऋणायन

कार्बऋणायन का स्थायित्व (Stability of Carbanion)

कार्बऋणायन एक ऋणावेशित स्पीशीज होती है अतः इसके स्थायित्व मे वृद्वि करने के लिए ऋणावेश को न्यून करना आवश्यक होता है जितना अधिक ऋणावेश मे कमी होगी यह उतना ही अधिक स्थायी होगा

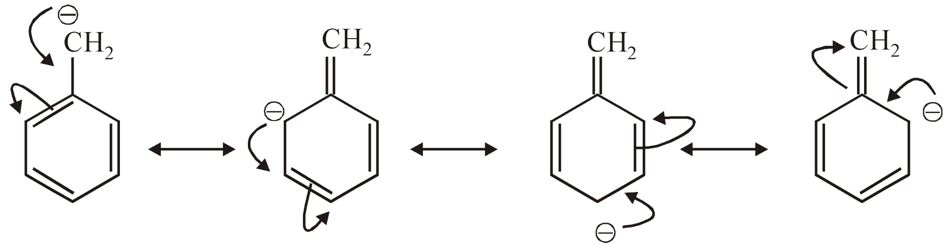
1. इलेक्ट्रॉन आकर्षी समूह (-I समूह) जैसे $-CN, -NO_2, \rangle C=0$ आदि कार्बऋणायन के स्थायित्व को बढ़ाते है।
2. अनुनाद द्वारा कार्बन के ऋणावेश को विस्थानीकरण द्वारा कम करके स्थायित्व को बढा सकते है।

प्राथमिक कार्बऋणायन > द्वितीयक कार्बऋणायन > तृतीयक कार्बऋणायन
(1^o) (2^o) (3^o)

$$R-\overset{\ominus}{C}H-C\equiv N \longleftrightarrow R-CH=C=\overset{\ominus}{N}$$

$$R-\overset{\ominus}{C}H-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 \longleftrightarrow R-CH=\underset{\underset{O^{\ominus}}{|}}{C}-\overset{\ominus}{C}H_3$$

बेजिंल कार्बऋणायन का स्थायित्व :

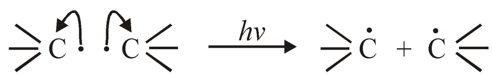


कुछ आयनस मे स्थायित्व क्रम :

फेनिल > साइक्लोप्रोपिल > मेथिल > ऐथिल > प्रोपिन > आइसोप्रोपिल > आइसोब्युटिल

मुक्त मूलक (Free Radicals)

ऐसे परमाणु अथवा समूह जिसमें अयुग्मित इलेक्ट्रॉन विषम संख्या मे उपस्थित हो। इनका निर्माण बंध के समांश विखडन द्वारा होता है।



मुक्त मूलक स्पीशीज

मुक्त मूलक का स्थायित्व (Stability of Free Radicals)

ऐसे समूह जो इलेक्ट्रॉन दाता (+I समूह) होते मुक्त मूलको मूलको का स्थायित्व बढाते है क्योकि ये समूह कार्बन के अर्द्धपूरित P कक्षक को अतिसंयुग्मन या अनुनाद द्वारा भर देते है जिससे मूक्त मूलको का स्थायित्व बढता है।

$(CH_3)_3\dot{C} > (CH_3)_2\dot{C} > CH_3-\dot{C}H_2 > \dot{C}H_3$

एलिल मूक्त मूलक : $CH_2=CH-\dot{C}H_2 \longleftrightarrow \dot{C}H_2-CH=CH_2$

मूक्त मूलको का आपेक्षिक स्थायित्व क्रम :

बेजिंल मुक्त मूलक > एलिल > 3^o > 2^o > 1^o > $\dot{C}H_3$

कार्बीन (Carbenes)

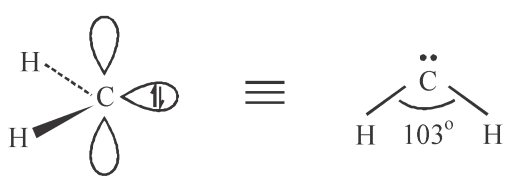
कार्बीन एक इलेक्ट्रॉन न्यून स्पीशीज है जिसमे कार्बन पर दो इलेक्ट्रॉन या एक लोन पेयर उपस्थित होता है अर्थात C– परमाणु के संयोजी कोश मे $6e^-$ होते है। कार्बीन बहुत ही क्रियाशील स्पीशीज है।

$-\ddot{C}-$	$H-\ddot{C}-H$
कार्बीन	मेथिलीन

कार्बीन दो प्रकार की होती है

1. एकक कार्बीन (Singlet Carbene) :

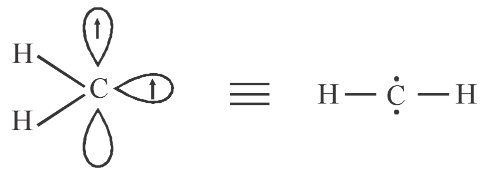
एकक कार्बीन मे दोनो विपरित चक्रण वाले इलेक्ट्रॉन एक ही कक्षक मे जाते है। यह कार्बीन प्रतिचुम्बकीय होती है।



संकरण – SP^2

2. त्रिक कार्बीन (Triplet Carbene):

त्रिक कार्बीन मे समान चक्रण वाले इलेक्ट्रॉन दो विभिन्न कक्षको मे जाते है अर्थात इलेक्ट्रॉन कक्षको मे अयुग्मित होते है जिससे यह अनुचुम्बकीय होती है।



संकरण SP

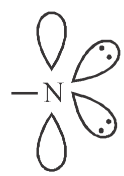
नाइट्रीन या इमाइडोजेन (Nitrene or Imidogen)

नाइट्रीन ऐसी इलेक्ट्रॉन न्यून प्रजाति है जिसमें नाइट्रोजन परमाणु पर दो लोन पेयर उपस्थित होते है

— N̈: नाइट्रीन स्पीशीज

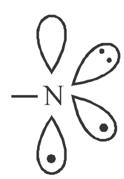
नाइट्रीन दो प्रकार की होती है

1. एकक नाइट्रीन (Singlet Nitrene): दोनो लोन पेयर दो कक्षको मे जाते है।



SP^2 संकरण

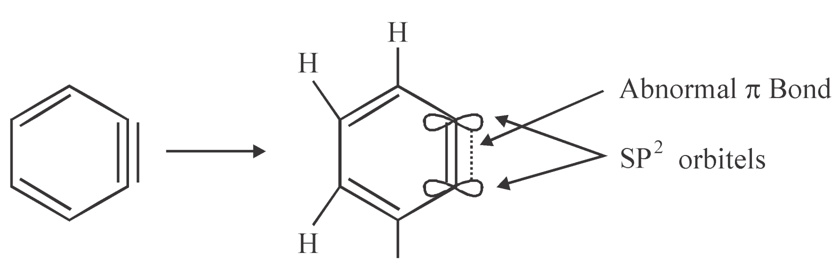
2.त्रिक नाइट्रीन (Triplet Nitrene): एक लोन पेयर एक कक्षक मे एवं दो समान चक्रण वाले इलेक्ट्रॉन विभिन्न कक्षको मे जाते है।



SP संकरण

ऐराइन (Arynes)

इसकी संरचना बेजीन जैसी होती है जिसमे एक त्रिबंध भी उपस्थित होता है जो दो निकटस्थ कार्बन परमाणओ के SP^2 संकर कक्षको के पार्श्व अतिव्यापन से वलय के बाहर बनता है।



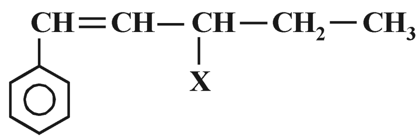
एराईन

❑❑❑

प्रतिस्पर्धा विकास (Competition Growth)

GOC and Reaction Intermediate

प्रश्न 1. दिया गया उदाहरण है– **[NEET–2023]**



(a) विनाइलिक हैलाइड (b) बेजिंलिक हैलाइड
(c) ऐरिल हैलाइड (d) एलिलिक हैलाइड

प्रश्न 2. निम्न में से कौनसा कथन गलत है– **[NEET–2022]**

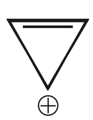
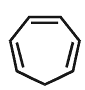
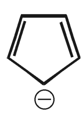
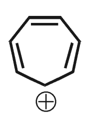
(a) $H_2^{\oplus}$ आयन में $1e^-$ है

(b) $O_2^{\oplus}$ आयन प्रति चुम्बकीय है

(c) $O_2^{\oplus}, O_2, O_2^{\ominus}, O_2^{-2}$ आयनस में बंध क्रम क्रमशः 2.5, 2, 1.5 एवं 1 है

(d) C_2 अणु के डीजनरेट (Degenerate) π आण्विक कक्षकों में $4e^-$ होते है।

प्रश्न 3. निम्न यौगिकों में से कौनसा ऐरौमेटिक नहीं है– **[NEET–2022]**

(a) 
(b) 
(c) 
(d) 

प्रश्न 4. द्वितीयक ब्युटिल कॉर्बोकेटायन की तुलना में तृतीयक ब्युटिल कॉर्बोकेटायन अधिक स्थायी होता है क्यों? **[NEET–2020]**

(a) CH_3 के +R प्रभाव के कारण
(b) CH_3 के –R प्रभाव के कारण
(c) अतिसंयुग्मन के कारण
(d) CH_3 के –I प्रभाव के कारण

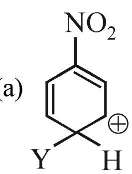
प्रश्न 5. पेन्ट–2–ईन–4–आइन में कुल सिग्मा (σ) व पाई (π) बंधों की संख्या कितनी है? **[NEET–2019]**

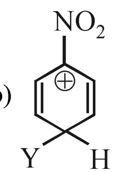
(a) सिग्मा –10 व π–3 (b) सिग्मा –8 व π–5
(c) सिग्मा –11 व π–2 (d) सिग्मा –13 व π–0

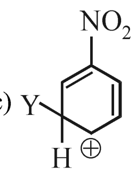
प्रश्न 6. –I प्रतिस्थापी प्रभाव का सही क्रम है– (**R** = ऐल्किल समूह) **[NEET–2018]**

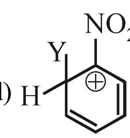
(a) $-NH_2 < -OR < -F$ (b) $-NR_2 < -OR < -F$
(c) $-NH_2 > -OR > -F$ (d) $-NR_2 > -OR > -F$

प्रश्न 7. निम्न में से कौनसा कॉर्बोकेटायन सबसे अधिक स्थायी है– **[NEET–2018]**

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

प्रश्न 8. इलेक्ट्रोफाइल के संबंध में सही कथन है **[NEET–2017]**

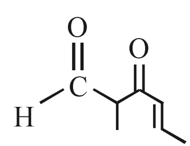
(a) इलेक्ट्रोफाइल एक ऋणात्मक स्पीशीज है एवं दूसरे इलेक्ट्रोफाइल से इलेक्ट्रॉन ग्रहण करके बंध का निर्माण करते है।

(b) इलेक्ट्रोफाइल एक उदासीन स्पीशीज है एवं न्युक्लियोफाइल से इलेक्ट्रॉन ग्रहण करके बंध का निर्माण करते है।

(c) इलेक्ट्रोफाइल उदासीन या धनात्मक होते है एवं न्युक्लियोफाइल से इलेक्ट्रॉन ग्रहण करके बंध का निर्माण करते है।

(d) इलेक्ट्रोफाइल एक ऋणात्मक स्पीशीज है एवं न्युक्लियोफाइल से इलेक्ट्रॉन ग्रहण करके बंध का निर्माण करते हैं।

प्रश्न 9. यौगिक का IUPAC नाम– **[NEET–2017]**



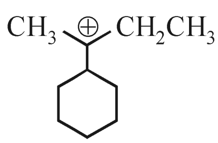
(a) 5–formylhex–2–en–3–one
(b) 5–methyl–4–oxohex–2–en–5–al
(c) 3–keto–2–methylhex–5–enal
(d) 3–keto–2–methylhex–4–enal

प्रश्न 10. $CH_3 - C \equiv C^{\ominus}$ में कार्बन एनायन में उपस्थित इलेक्ट्रॉनयुग्म का संकरण क्या है? **[NEET–2016]**

(a) SP^2 (b) SP^3

(c) SP^3d (d) SP

प्रश्न 11. निम्न कॉर्बोकेटायन में अतिसंयुग्मन की कुल सहायक संचरनाऐं उपस्थित है– **[IIT–JEE–2011]**



(a) आठ (b) पाँच

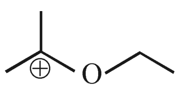
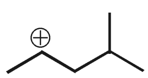
(c) छ: (d) तीन

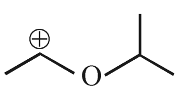
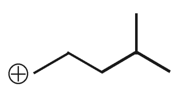
प्रश्न 12. अतिसंयुग्मन में किन कक्षकों का अतिव्यापन होता है– **[IIT–JEE–2008]**

(a) $\sigma - \sigma$ (b) $\sigma - P$

(c) $\pi - \pi$ (d) $P - P$

प्रश्न 13. निम्न में स्थायित्व का क्रम है– **[IIT–JEE–2008]**

(i)  (ii) 

(iii)  (iv) 

(a) (i) > (ii) > (iii) > (iv) (b) (ii) > (iii) > (iv) > (i)

(c) (iv) > (ii) > (i) > (iii) (d) (iv) > (iii) > (ii) > (i)

प्रश्न 14. निम्न दिये गये बॉये से दाये $SP^2 - SP^2 - SP - SP$ संकरण का प्रकार दर्शाता है– **[IIT–2003]**

(a) $CH_2 = CH - C \equiv N$

(b) $CH \equiv C - C \equiv CH$

(c) $CH_2 = C = C = CH_2$

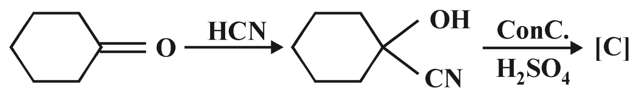
(d) $CH_2 = CH - CH = CH_2$

Answers

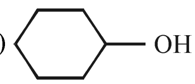
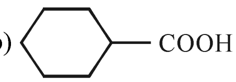
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(d)	(b)	(b)	(c)	(a)	(a)	(c)	(c)	(d)	(d)
11	**12**	**13**	**14**						
(c)	(b)	(a)	(a)						

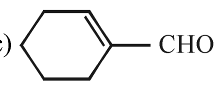
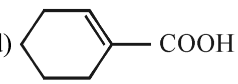
Haloalkanes And Haloarenes

प्रश्न 15. निम्न अभिक्रिया को पूर्ण करे– **[NEET–2023]**

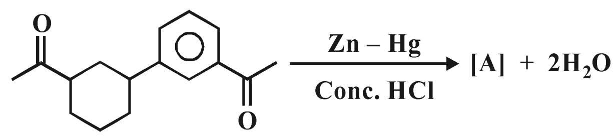


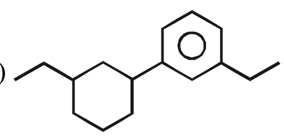
(A) **(B)**

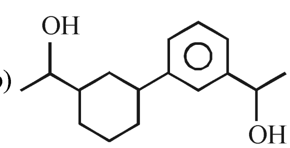
(a)  (b) 

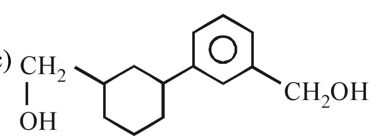
(c)  (d) 

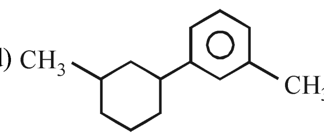
प्रश्न 16. यौगिक **[A]** की पहचान कीजिये– **[NEET–2023]**



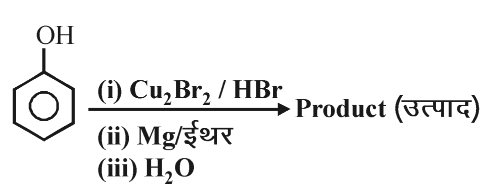
(a) 

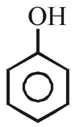
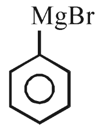
(b) 

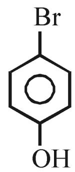
(c) 

(d) 

प्रश्न 17. निम्न अभिक्रिया में उत्पाद की पहचान कीजिये– **[NEET–2023]**

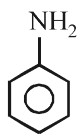


(a) 
(b) 

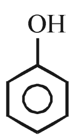
(c)
(d) 

प्रश्न 18. निम्न में कौनसा क्रम क्लोरोबेंजीन के संश्लेषण में उपयोगी है– **[NEET–2022]**

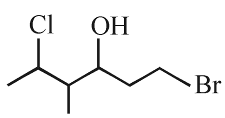
(a) , HCl

(b)  , HCl, Δ

(c) , Cl_2, निर्जलीय $FeCl_3$

(d)  , $NaNO_2$, HCl, CuCl

प्रश्न 19. निम्न यौगिक का नाम **IUPAC** नाम है–**[NEET–2022]**



(a) 1–ब्रोमो–4–मेथिल–5–क्लोरोहेक्सेन–3–ऑल

(b) 6–ब्रोमो–2–क्लोरो–4–मेथिलहेक्सेन–4–ऑल

(c) 6–ब्रोमो–4–मेथिल–2–क्लोरोहेक्सेन–4–ऑल

(d) 1–ब्रोमो–5–क्लोरो–4–मेथिलहेक्सेन–3–ऑल

प्रश्न 20. 2–ब्रोमो पेन्टेन से पेन्ट–2–ईन का बनना किस पर निर्भर करता है– **[NEET–2021]**

(a) हुंड नियम (b) सेटजैफ नियम

(c) हकल नियम (d) हॉफमान नियम

प्रश्न 21. कथन–1 : बढ़ती हुई अम्लीय क्षमता **HF < HCl < HBr < HI**

कथन–2 : समूह में नीचे जाने पर **F, Cl, Br, I** का आकार बढ़ता है एवं बंध क्षमता घटती है जिससे अम्लीय क्षमता बढ़ती है **[NEET–2021]**

(a) कथन–1 गलत है एवं कथन–2 सही है

(b) दोनों कथन (1 एवं 2) गलत है

(c) दोनों कथन (1 एवं 2) सही है

(d) कथन–1 सही है एवं कथन–2 गलत है

प्रश्न 22. **C–X** यौगिक की बंध एंथैल्पी का सही क्रम है– **[NEET–2021]**

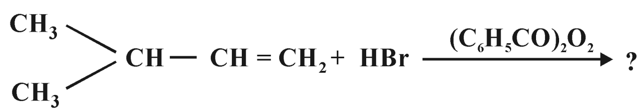
(a) $CH_3–F > CH_3–Cl > CH_3–Br > CH_3–I$

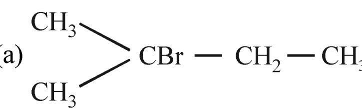
(b) $CH_3–Cl > CH_3–F > CH_3–I > CH_3–Br$

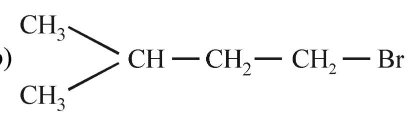
(c) $CH_3–F < CH_3–Cl < CH_3–Br < CH_3–I$

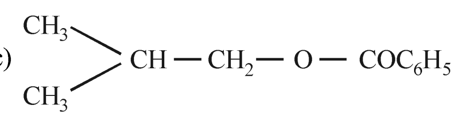
(d) $CH_3–Br > CH_3–Cl > CH_3–I > CH_3–F$

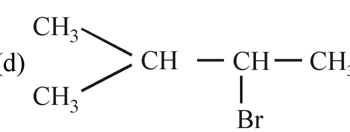
प्रश्न 23. निम्न अभिक्रिया में मेजर उत्पाद है–**[NEET–2021]**



(a) 

(b) 

(c) 

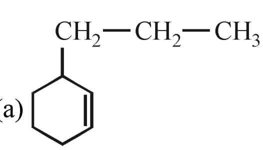
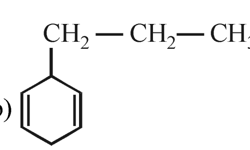
(d) 

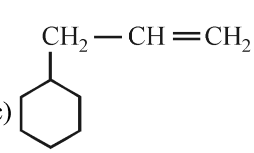
प्रश्न 24. निम्न ऐल्केनस में कौनसी वुर्टज अभिक्रिया में अच्छा उत्पादन नहीं देगी– **[NEET–2020]**

(a) n– हेप्टेन (b) n– ब्युटेन

(c) 2, 3– डाईमेथिल ब्युटेन (d) n– हेक्सेन

प्रश्न 25. निम्न में से कौनसी ऐल्कीन ओजोनीकरण करने पर मेथेनैल देती है? **[NEET–2020]**

(a) 
(b) 

(c) 
(d)