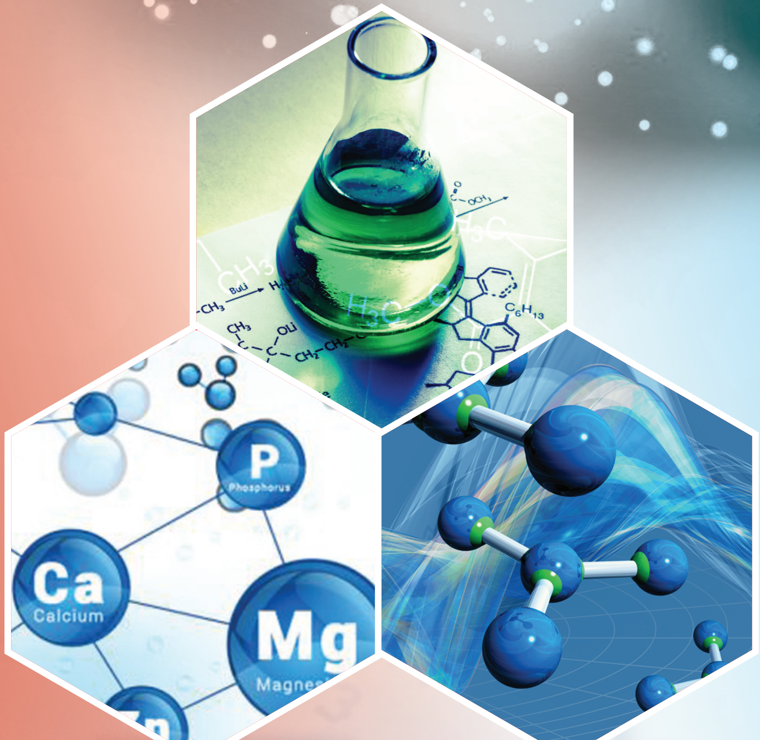
తెలంగాణ రాష్ట్ర విద్యామండలి

ఇంటర్మీడియట్ - ద్వితీయ సంవత్సరం

రసాయనశాస్త్రం-II



ప్రాథమిక అభ్యసన దీపిక

(BASIC LEARNING MATERIAL)

విద్యా సంవత్సరం: 2021-2022

తెలంగాణ రాష్ట్ర విద్యామండలి

ఇంటర్మీడియట్ ద్వితీయ సంవత్సరం

రసాయనశాస్త్రం-II

(తెలుగు మీడియం)

ప్రాథమిక అభ్యసన దీపిక

(BASIC LEARNING MATERIAL)

విద్యా సంవత్సరం

2021-2022

Coordinating Committee

Sri Syed Omer Jaleel, IAS
Commissioner, Intermediate Education &
Secretary, Telangana State Board of Intermediate Education
Hyderabad

Dr. Md. Abdul Khaliq
Controller of Examinations
Telangana State Board of Intermediate Education

Educational Research and Training Wing

Ramana Rao Vudithyala
Reader

Mahendar Kumar Taduri
Assistant Professor

Vasundhara Devi Kanjarla
Assistant Professor

Learning Material Contributors

Dr. V.S. Sridhar
JL in Chemistry, A.V.V. Jr. College,
Warangal

G. Srilatha
JL in Chemistry, Govt. Jr. College,
Kandukuru, R.R. Dist.

G. Saidulu
JL in Chemistry, Govt. Jr. College,
Saroor Nagar, R.R. Dist.

S. Sujatha
JL in Chemistry, Govt. Jr. College,
BHEL, R.C. Puram, R.R. Dist.

ప్రవేశిక

సమస్త ప్రపంచాన్ని అతలాకుతలం చేస్తూ ఉన్న కరోనా మహమ్మారి మన జీవితంలోని ప్రతి రంగాన్ని ప్రభావితం చేసింది. విద్యారంగం కూడా దానికి అతీతమేమీ కాదు. భౌతికంగా తరగతులను పూర్తిగా నిర్వహించడానికి వీలుకాని పరిస్థితుల్లో, తెలంగాణా ప్రభుత్వ ఇంటర్మీడియట్ విద్యాశాఖ దూరదర్శన్ పాఠాల ద్వారా విద్యను మారుమూల ప్రాంతాలకు సైతం అందించింది. కరోనా మహమ్మారి వల్ల తలెత్తిన ఈ సంక్షోభ పరిస్థితుల నేపథ్యంలో తెలంగాణ ఇంటర్మీడియట్ విద్యాశాఖ బోధనకూ మరియు పరీక్షలకూ కేవలం 70% సిలబస్ ను మాత్రమే పరిగణనలోకి తీసుకోవడం ద్వారా విద్యార్థులపై పాఠ్యప్రణాళికా భారాన్ని తగ్గించింది. విద్యార్థుల సౌకర్యార్థం వార్షిక పరీక్షల ప్రశ్నాపత్రాలలో గణనీయంగా ఛాయిస్‌ను పెంచింది.

విద్యార్థులు పరీక్షల భయాన్ని, ఒత్తిడిని తట్టుకుని ఇంత తక్కువ సమయంలో వార్షిక పరీక్షలకు విజయవంతంగా ఎదుర్కోవడానికి తెలంగాణ రాష్ట్ర ఇంటర్మీడియట్ విద్యా శాఖ "ప్రాథమిక అభ్యసన దీపిక" (Basic Learning Material) ను రూపొందించింది. ఇది విద్యార్థులు పరీక్షలను ధైర్యంగా ఎదుర్కొనే ఒక కరదీపికగా పనిచేస్తుంది. ఇక్కడ గమనించాల్సిన విషయం ఏమిటంటే ఈ అభ్యసన దీపిక సమగ్రమైనది కాదు. అదెంత మాత్రమూ పాఠ్య పుస్తకానికి ప్రత్యామ్నాయం కాదు. నిజం చెప్పాలంటే ఇది విద్యార్థులు తమ వార్షిక పరీక్షలలో రాయాల్సిన సమాధానాలలోని అత్యావశ్యకమైన సోపానాలను అందించి వాటి ఆధారంగా తమ తమ సమాధానాలను మరింత మెరుగ్గా మార్చుకోవడానికి తోడ్పడుతుంది. మీరు మీ పాఠ్య పుస్తకాలను క్షుణ్ణంగా చదివిన తర్వాత ఈ అభ్యసన దీపికను చదివితే అప్పుడది పాఠ్య పుస్తకాల నుండి, ఉపాధ్యాయుల నుండి మీరు నేర్చుకున్న భావనలను, విషయాలను బలోపేతం చేయడంలో తోడ్పడుతుంది. అతి తక్కువ వ్యవధిలో ఈ అభ్యసన దీపికను మీ ముందుంచడంలో అహర్నిశలూ శ్రమించిన ERTW బృందాన్ని, విషయ నిపుణుల బృందాన్ని మనస్ఫూర్తిగా అభినందిస్తున్నాను.

ఈ అభ్యసన దీపికను మరింత సుసంపన్నం చేయడంలోనూ, ఏ అంశంలోనైనా ఒక్క లోపం కూడా లేకుండా ఈ దీపికను తీర్చిదిద్దడంలోను విద్యావ్యవస్థతో ముడిపడివున్న అందరి నుండీ సూచనలను, సలహాలను కోరుకొంటున్నాను.

ఈ అభ్యసన దీపికల్ని మన వెబ్‌సైట్ www.tsbie.cgg.gov.in ద్వారా పొందవచ్చు.

కమీషనర్ & సెక్రెటరీ

ఇంటర్మీడియట్ విద్యాశాఖ, తెలంగాణ

CONTENTS

యూనిట్ - 1	ఘనస్థితి	**1**
యూనిట్ - 2	ద్రావణాలు	**4**
యూనిట్ - 3	విద్యుత్ రసాయన శాస్త్రం - రసాయన గతిక శాస్త్రం	**10**
యూనిట్ - 4	ఉపరితల రసాయనశాస్త్రం	**20**
యూనిట్ - 5	**p-** బ్లాకు మూలకాలు	**25**
యూనిట్ - 6	**d & f** బ్లాక్ మూలకాలు మరియు సమన్వయ సమ్మేళనాలు	**33**
యూనిట్ - 7	జీవ అణువులు	**38**
యూనిట్ - 8	ఆర్గానిక్ కెమిస్ట్రీ (లేదా) కర్బన రసాయన శాస్త్రం	**43**

యూనిట్ **1**

ఘనస్థితి

అతి స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (2 మార్కులు)

1. అస్ఫటిక ఘన పదార్థాలు అనగానేమి? ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

Ans. ఏ ఘన పదార్థాలలో పరమాణువులు నిర్ధిష్ట క్రమంలో అమరివుండవో వాటిని అస్ఫటిక ఘన పదార్థాలు అంటారు.

ఉదా: గాజు, రబ్బర్, ప్లాస్టిక్

2. గాజు మరియు క్వార్ట్జ్ మధ్య తేడా ఏమిటి?

Ans. గాజు అస్ఫటిక ఘన పదార్థం, క్వార్ట్జ్ స్ఫటిక ఘనపదార్థం

3. సమన్వయ సంఖ్య అంటే ఏమిటి?

Ans. ఒక అయానిక స్ఫటికంలో ఒక అయాన్ చుట్టూ చేరివున్న సమాన వ్యతిరేక ఆవేశ అయాన్‌ల సంఖ్యను సమన్వయ సంఖ్య అంటారు.

ఉదా : NaCl లో Na^+ సమన్వయ సంఖ్య "6"

4. ఘన సన్నిహిత – కూర్పు నిర్మాణములో పరమాణువు సమన్వయ సంఖ్య ఎంత?

Ans. ఘన సన్నిహిత – కూర్పు (ccp) నిర్మాణములో పరమాణువు సమన్వయ సంఖ్య '12'

5. అంతఃకేంద్రిత ఘన నిర్మాణములో పరమాణువుల సమన్వయ సంఖ్య ఎంత?

Ans. అంతఃకేంద్రిత ఘన నిర్మాణములో పరమాణువుల సమన్వయ సంఖ్య '8'

6. స్ఫటిక జాలకం, యూనిట్ సెల్ మధ్య భేదాన్ని ఏవిధంగా గుర్తిస్తారు.

Ans.

స్ఫటిక జాలకం	యూనిట్ సెల్
క్రమంగా పునరావృతమయ్యే త్రిమితీయ ఘటక కణాల నమూనా అమరికను "స్ఫటిక జాలకం" అంటారు	యూనిట్ సెల్ అనేది స్ఫటిక జాలకంలో అతి చిన్న భాగం అది త్రిమితీయంగా పునరావృతం అయితే మొత్తం స్ఫటిక జాలకం ఏర్పడుతుంది.

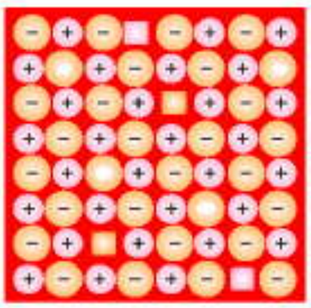
7. ఫలక కేంద్రిత ఘన జాలకం ఒక యూనిట్ సెల్‌లో ఎన్ని జాలక బిందువులు వున్నాయి.

Ans. ఫలక కేంద్రిత ఘన జాలకం ఒక యూనిట్ సెల్‌లో 14 జాలక బిందువులు వుంటాయి.

8. అంత : కేంద్రిత జాలకం ఒక యూనిట్ సెల్‌లో ఎన్ని జాలక బిందువులు వున్నాయి.

Ans. అంత : కేంద్రిత జాలకం ఒక యూనిట్‌సెల్‌లో 9 జాలక బిందువులు వున్నాయి.

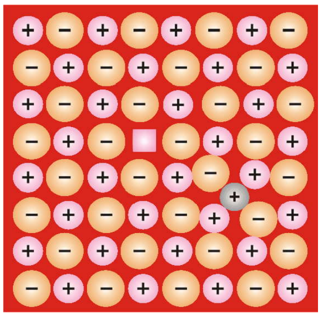
9. షాట్కీ లోపం అనగా నేమి?



Ans. ఇది ప్రాథమికంగా అయానిక ఘన పదార్థాలలో వున్న ఖాళీ లోపం. విద్యుత్ పరంగా తటస్థంగా వుంచడానికి లోపించిన కాటయాన్, ఆనయాన్‌లు సమానంగా వుంటాయి. షాట్కీ లోపం పదార్థం సాంద్రతను తగ్గిస్తుంది.

ఉదా : AgBr, NaCl

10. ఫ్రెంకెల్ లోపం అనగా నేమి?



Ans. ఇది ఒక బిందులోపం చిన్న అయాన్ దాని సహజ స్థానము నుంచి స్థాన మార్పిడి జరిగి అల్పాంతరాళ స్థానంలోనికి చేరుతుంది. ఇది పదార్థ సాంద్రతను తగ్గించదు.

ఉదా : AgBr, AgCl

11. అల్పాంతరాళ లోపం అనగా నేమి?

ఎప్పుడైనా కొన్ని ఘటక కణాలు (పరమాణువులు, అణువులు) అల్పాంతరాళ స్థానాలను ఆక్రమించడాన్ని అల్పాంతరాళ లోపం అంటారు. ఈ లోపం పదార్థం సాంద్రతను పెంచుతుంది.

12. **F -కేంద్రాలు అనగా నేమి?**

ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్‌ల చేత ఆక్రమించబడిన స్ఫటికంలోని ఆనయాన్ స్థానాలను F -కేంద్రాలు

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

13. లోహ, అయానిక స్ఫటికాల మధ్య సారూప్యాలను వ్యత్యాసాలను వివరించండి?

Ans. **లోహ, అయానిక స్ఫటికాల మధ్య సారూప్యాలు**

i) రెండు స్ఫటిక ఘన పదార్థాలు రెండింటిలో కూలూంబిక్ ఆకర్షణలుండును.

ii) రెండు విద్యుత్ వాహకాలుగా పనిచేయగలవు.

లోహ, అయానిక స్ఫటికాల మధ్య వ్యత్యాసాలు

లోహ స్ఫటికం	అయానిక స్ఫటికం
i) వీటిలో స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రాన్ సముద్రంలో లోహ ధన అయాన్‌ల కూర్పు ఉండును. వీటిమధ్య ఆకర్షణ ఉండును.	i) కాటయాన్, ఆనయాన్‌లు కలిగి వాటి మధ్య కూలుంబిక్ బలాలు వుండును.
ii) ఎలక్ట్రాన్‌ల ప్రవాహం వల్ల విద్యుత్‌ని ప్రసరింప చేయును.	ii) ద్రవ, ద్రావణ స్థితులలో అయాన్‌ల ప్రవాహం వల్ల విద్యుత్‌ని ప్రసరింపచేయును.
iii) వీటిని రేకులు, తీగలుగా మార్చవచ్చు.	iii) ఇవి గట్టిగా, పెళుసుగా వుండును.

14. అయానిక ఘన పదార్థాలు గట్టిగాను, పెళుసుగాను ఎందుకు వుంటాయి?

Ans. (1) అయానిక ఘన పదార్థాలలో అయాన్‌లు (కాటయాన్, ఆనయాన్) ఘటక కణాలుగా వుండును.

(2) కాటయాన్, ఆనయాన్ మధ్య బలమైన కూలుంబిక్ ఆకర్షణలుండును.

(3) ఇవి త్రిమితీయ అమరికలో బంధితమైవుండును.

(4) పై కారణాల వల్ల అయానిక ఘన పదార్థాలు గట్టిగాను, పెళుసుగాను వుండును.

15. లోహం సాధారణ ఘన స్ఫటికంలో కూర్పు సామర్థ్యాని లెక్కించండి.

Ans. లోహం సాధారణ లేదా సామాన్య ఘన జాలకంలో ఘన మూలలలో మాత్రమే పరమాణువులు వుంటాయి. కణాలు ఒక దానికొకటి అంచు వెంట తాకి వుంటాయి.

అంచు పొడవు లేదా ఘన భుజం 'a' అయితే ప్రతికణం వ్యాసార్థం 'r' అనుకుంటే. ఈ రెంటికి సంబంధం

$a = 2r$

ఘన యూనిట్ సెల్ నిర్మాణము = $a^3 = (2r)^3 = 8r^3$

సాధరణ యూనిట్ సెల్‌లో ఒకే ఒక పరమాణువు వుంటుంది.

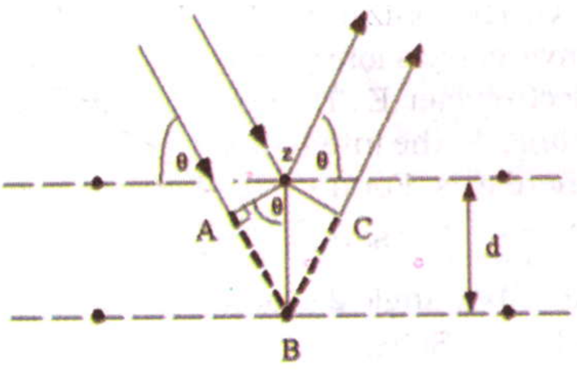
కావున ఆక్రమించిన ప్రదేశ ఘన పరిమాణం = $\frac{4}{3}\pi r^3$

$$\text{కూర్పు సామర్థ్యం} = \frac{\text{ఒక పరమాణువు ఘన పరిమాణం}}{\text{యూనిట్ సెల్ ఘన పరిమాణం}} \times 100$$

$$= \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{8r^3} \times 100 = \frac{\pi}{6} \times 100\% = 52.4\%$$

16. బ్రాగ్ సమీకరణాన్ని ఉత్పాదించండి.

Ans. మొదటి X – కిరణము కన్న రెండవ X – కిరణము ఎక్కువ దూరం ప్రయాణము చేయును. బ్రాగ్ విశ్లేషణకు మూలం రెండు పొరలలోని పరమాణువులను తాకే X – కిరణాలు తొలుత ఒకే ప్రావస్థలో ఉంటాయి. కాని తాకిన తరువాత కూడ ఒకే ప్రావస్థలో ఉండాలంటే X – కిరణాలు ప్రయాణించే అధిక దూరము "AB + BC" అనునది "nλ" కు సమానము కావాలి.



$\therefore AB + BC = n\lambda$ ____________(1)

ΔABZలో $\sin\theta = \frac{AB}{BZ}$

కాని $BZ = d$, $\sin\theta = \frac{AB}{d}$

$AB = d\sin\theta$

కాని $AB = BC$

$\therefore AB + BC = 2d\sin\theta$ ____________(2)

సమీకరణాలు (1) మరియు (2)ల నుండి

$n\lambda = 2d\sin\theta$

ఈ సమీకరణాన్ని బ్రాగ్ సమీకరణము అంటారు.

యూనిట్ **2**

ద్రావణాలు

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (2 మార్కులు)

1. ద్రావణమును నిర్వచించండి.

Ans. రెండు (లేక) అంతకన్న ఎక్కువ పదార్థాల సజాతీయ మిశ్రమాన్ని ద్రావణము అంటారు.

2. మోలారిటీ నిర్వచించండి.

Ans. ఒక లీటర్ ద్రావణంలో కరిగి వున్న ద్రావితపు మోల్‌ల సంఖ్యను మోలారిటీ అంటారు.

$$\text{మోలారిటీ} = \frac{\text{ద్రావితపు మోల్ సంఖ్య}}{\text{ద్రావణం ఘనపరిమాణం (లీటర్లలో)}}$$

3. మోలాలిటీని నిర్వచించండి.

Ans. ఒక కిలోగ్రామ్ ద్రావణిలో కరిగివున్న ద్రావితపు మోల్‌ల సంఖ్యను మోలాలిటీ అంటారు.

$$\text{మోలాలిటీ} = \frac{\text{ద్రావితపు మోల్ సంఖ్య}}{\text{ద్రావణి భారము (కిలోగ్రామ్‌లో)}}$$

4. మోల్ భాగం నిర్వచించండి.

Ans. ద్రావణములోని ఒక అనుఘటకం యొక్క మోల్‌ల సంఖ్యకు ఆ ద్రావణములోని మొత్తం అనుఘటకాల మోల్‌ల సంఖ్యల మొత్తానికి గల నిష్పత్తిని మోల్‌భాగం అంటారు.

$$\text{అనుఘటకం మోల్ భాగం} = \frac{\text{అనుఘటక మోల్‌ల సంఖ్య}}{\text{ద్రావణంలో వున్న అన్ని అనుఘటకాల మొత్తం మోల్‌ల సంఖ్య}}$$

5. ద్రావణం ద్రవ్యరాశి శాతంని నిర్వచించండి.

Ans. $$\text{అనుఘటక ద్రవ్యరాశి శాతం} = \frac{\text{ద్రావణములో అనుఘటకం ద్రవ్యరాశి}}{\text{ద్రావణము మొత్తం ద్రవ్యరాశి}} \times 100$$

6. ద్రావణం ppm అంటే ఏమిటి?

Ans:

$$\text{ppm} = \frac{\text{అనుఘటకపు భాగాల సంఖ్య}}{\text{ద్రావణములోని అన్ని అనుఘటకాల మొత్తం భాగాల సంఖ్య}} \times 10^6$$

7. రౌల్ట్ నియమాన్ని రాయండి

Ans. అబాష్పశీలి ద్రావితం కరిగివున్న విలీన ద్రావణము సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత, ద్రావణములోని ద్రావితం మోల్ భాగానికి సమానము

$$\frac{p_1^{\,0} - p_1}{p_1^{\,0}} = x_2 \quad \text{(లేదా)}$$

ఒక ద్రావణానికి ఆ ద్రావణంలోని ప్రతి బాష్పశీల అనుఘటకం బాష్పపీడనం, ద్రావణంలో దాని మోల్ భాగానికి అనులోమానుపాతంలో వుంటుంది.

$p_1 \propto x_1$

$p_1^{\,0}$ = శుద్ధ ద్రావణి బాష్పపీడనం

p_1 = ద్రావణము బాష్ప పీడనం

x_1 = ద్రావణి మోల్ భాగం

x_2 = ద్రావితం మోల్ భాగం

8. హెన్రీ నియమాన్ని రాయండి.

Ans. బాష్ప స్థితిలోని వాయువు పాక్షిక పీడనం (p) ద్రావణంలోని వాయువు మోల్ భాగానికి (x) అనులోమానుపాతంలో వుంటుంది.

$p = K_H x$

p = వాయువు పాక్షిక పీడనం

K_H = హెన్రీ నియమ స్థిరాంకం

x = వాయువు మోల్ భాగం

9. ఆదర్శ ద్రావణాలు అనగానేమి? ఉదాహరణలు ఇవ్వండి?

Ans. అన్ని గాఢతల అవధులలో రౌల్ట్‌నియమాన్ని పాటించే ద్రావణాలను ఆదర్శ ద్రావణాలు అంటారు.

ఉదా : n - హెక్సేన్ మరియు n - హెప్టేన్

బెంజీన్ మరియు టోలీన్

10. ఎబులియోస్కోపిక్ స్థిరాంకం (K_b) అంటే ఏమిటి?

Ans. అబాష్పశీల ద్రావితం గల ఒక మోలాల్ ద్రావణం ప్రదర్శించే బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతిని 'ఎబులియోస్కోపిక్ స్థిరాంకం" (K_b) అంటారు.

11. క్రయోస్కోపిక్ స్థిరాంకం (K_f) అంటే ఎమిటి?

Ans. ఒక అబాష్పశీల ద్రావితం కరిగి వుండే ఒక మోలాల్ ద్రావణము ప్రదర్శించే ఘనీభవన స్థాన నిమ్నతను క్రయోస్కోపిక్ స్థిరాంకం (K_f) అంటారు.

12. ద్రవాభిసరణ పీడనం నిర్వచించండి.

Ans. ఒక ద్రావణమును, ద్రావణిని అర్ధ ప్రవేశ్య పొరచే వేరుపరిచినప్పుడు ద్రావణి ప్రవాహాన్ని ఆపడానికి ద్రావణము మీద కలుగజేసిన పీడనాన్ని ద్రావణం ద్రవాభిసరణ పీడనం అంటారు.

$\pi = CRT$

13. ఐసోటోనిక్ ద్రావణాలు అనగానేమి?

Ans: ఇచ్చిన ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవాభిసరణ పీడనం సమానంగా వున్న రెండు ద్రావణాలను ఐసోటోనిక్ ద్రావణాలు అంటారు.

ఉదా: సెలైన్ ద్రావణము మరియు రక్తం

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

14. 98% W/W H_2SO_4 గల ద్రావణములోని H_2SO_4 మోల్‌భాగం గణించండి.

Ans. 100 gr ద్రావణము అనుకుంటే

98% W/W అనగా 98gr H_2SO_4 , 2gr నీరు ద్రావణములో వుంటాయి.

నీటి మోల్‌ల సంఖ్య $n_{H_2O} = \frac{\text{నీటి భారం}}{\text{నీటి అణుభారం}} = \frac{2}{18} = \frac{1}{9} = 0.11$

H_2SO_4 మోల్‌ల సంఖ్య $n_{H_2SO_4} = \frac{H_2SO_4 \text{ భారం}}{H_2SO_4 \text{ అణుభారం}} = \frac{98}{98} = 1$

H_2SO_4 మోల్‌భాగం $= \frac{n_{H_2SO_4}}{n_{H_2O} + n_{H_2SO_4}} = \frac{1}{0.11+1} = 0.9$

15. ద్రావణాలు ఎన్ని రకాలుగా ఏర్పడతాయి? ప్రతి రకం ద్రావణానికి ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

Ans.

ద్రావణం రకం	ద్రావితం	ద్రావణి	సాధారణ ఉదాహరణలు
వాయు ద్రావణాలు	వాయువు	వాయువు	ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్ వాయువుల మిశ్రమం
	ద్రవం	వాయువు	నైట్రోజన్ వాయువుతో కలిసిన క్లోరోఫారం
	ఘనపదార్థం	వాయువు	నైట్రోజన్ వాయువులో కర్పూరం
ద్రవ ద్రావణాలు	వాయువు	ద్రవం	నీటిలో కరిగిన ఆక్సిజన్
	ద్రవం	ద్రవం	నీటిలో కరిగిన ఇథనోల్
	ఘనపదార్థం	ద్రవం	నీటిలో కరిగిన గ్లూకోజ్
ఘన ద్రావణాలు	వాయువు	ఘనపదార్థం	పెల్లాడియమ్ పై అధిశోషణం చెందిన హైడ్రోజన్ ద్రావణం
	ద్రవం	ఘనపదార్థం	సోడియంతో మెర్క్యురీ అమాల్గం
	ఘనపదార్థం	ఘనపదార్థం	గోల్డ్‌లో కరిగిన కాపర్

16. గ్లూకోజ్ నీటి ద్రావణము 10% w/w గా సూచించిబడింది ఆ ద్రావణము మొలారిటీ ఎంత?

Ans. 100gr ద్రావణము ఉందనుకొందాం.

ఈ ద్రావణంలో 10gr గ్లూకోజ్ మరియు 90gr నీరు వుంటాయి.

$$\text{మోలారిటీ} = (M) = \frac{\text{గ్లూకోజ్ భారం}}{\text{గ్లూకోజ్ అణుభారం}} \times \frac{1000}{\text{ఘన పరిమాణం (మిల్లీ లీటర్ల)}}$$

$$= \frac{10}{180} \times \frac{1000}{90} = 0.617M$$

17. సుక్రోజ్ నీటి ద్రావణం 20% w/w గా సూచించబడింది ద్రావణములో వున్న ప్రతి అనుఘటకం మోల్‌భాగం ఎంత?

Ans. 100g ద్రావణం ఉందనుకొందాం అపుడు

సుక్రొజ్ భారం = 20g

నీటి భారం = 80g

$$\text{సుక్రోజ్ మోల్ సంఖ్య} = n_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{\text{సుక్రోజ్ భారం}}{\text{సుక్రోజ్ అణుభారం}}$$

$$= \frac{20}{342} = 0.058$$

$$\text{నీటి మోల్ సంఖ్య} = n_{H_2O} = \frac{\text{నీటి భారం}}{\text{నీటి అణుభారం}}$$

$$= \frac{80}{18} = 4.444$$

$$\text{సుక్రోజ్ మోల్ భాగం} = X_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{n_{c_{12}H_{22}O_{11}}}{n_{c_{12}H_{22}O_{11}} + n_{H_2O}}$$

$$= \frac{0.058}{0.058 + 4.444} = \frac{0.058}{4.502}$$

$$= 0.0129$$

నీటి మోల్ భాగం = 1− సుక్రోజ్ మోల్ భాగం

$$= 1 - 0.0129$$

$$= 0.9871$$

18. మోలార్ ద్రవ్యరాశికి ద్రావణం బాష్పిభావన స్థాన ఉన్నతికి ఎలాంటి సంబంధం వున్నది.

విలీన ద్రావణంలో భాష్పభావన స్థాన ఉన్నతి ΔT_b ద్రావణం మోలాలిటికి (m) అనులోమనుపాతంలో వుంటుంది.

$$\Delta T_b \ \alpha \ m$$

$$\Delta T_b = k_b m$$

$$m = \text{మోలాలిటి} = \frac{w_2}{M_2} \times \frac{1000}{w_1}$$

$$\Delta T_b \propto m \Rightarrow \Delta T_b = k_b m,$$

$$\Delta T_b = k_b \cdot \frac{w_2}{M_2} \times \frac{1000}{w_1}$$

$$\therefore M_2 = \frac{1000\, k_b}{\Delta T_b} \cdot \frac{w_2}{w_1}$$

ఈ సమీకరణం నుండి ద్రావితం మోలార్ ద్రవ్యరాశిని కనుగొనవచ్చు.

19. సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత అంటే ఏమిటి? ఇది ద్రావితం మోలార్ ద్రవ్యరాశిని నిర్ధారించడానికి ఏ విధంగా ఉపయోగపడుతుంది.

Ans. బాష్పపీడన నిమ్నతకు శుద్ధ ద్రావణి బాష్పపీడనానికి మధ్యగల నిష్పత్తిని సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత అంటారు.

$$\text{సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత} = \frac{p_1^0 - p_1}{p_1^0}$$

p_1^0 = శుద్ధ ద్రావణి బాష్పపీడనం

p_1 = ద్రావణం బాష్పపీడనం

$p_1^0 - p$ = బాష్పపీడన నిమ్నత

రౌల్ట్‌నియమం ప్రకారం

$$\frac{p_1^0 - p_1}{p_1^0} = x_2, \qquad x_2 = \text{ద్రావితం మోల్ భాగం}$$

$$\frac{p_1^0 - p_1}{p_1^0} = \frac{n_2}{n_1 + n_2},$$ n_2 = ద్రావితం మోల్‌ల సంఖ్య n_1 = ద్రావణి మోల్‌ల సంఖ్య

విలీన ద్రావణాలకు $n_2 << n_1$

$$\therefore \frac{p_1^0 - p_1}{p_1^0} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{p_1^0 - p_1}{p_1^0} = \frac{M_1}{M_2} \times \frac{w_2}{w_1} \quad \therefore M_2 = \frac{p_1^0 \times M_1 \times w_2}{(p_1^0 - p_1) w_1}$$

w_1 = ద్రావణి భారం

w_2 = ద్రావితం భారం

M_1 = ద్రావణి అణుభారం

M_2 = ద్రావితం అణుభారం

ఈ సమీకరణం నుండి ద్రావితం మోలార్ ద్రవ్యరాశిని కనుగొనవచ్చు.

20. 300K వద్ద గ్లూకోజ్ ద్రావణం ద్రవాభిసరణ పీడనం 1.52 బార్ అయితే దాని గాఢత ఎంత? R = 0.083 L bar mol^{-1} K^{-1}?

Ans.

ద్రవాభిసరణ పీడనం $\pi = 1.52$ bar

ఉష్ణోగ్రత T = 300K

R = 0.083 L bar mol^{-1} K^{-1}

ద్రవాభిసరణ పీడనం, $\pi = CRT$.

$$C = \frac{\pi}{RT} = \frac{1.52}{0.083 \times 300} = \frac{1.52}{24.9} = 0.061\,M$$

యూనిట్ **3**

విద్యుత్ రసాయన శాస్త్రం - రసాయన గతిక శాస్త్రం

విద్యుత్ రసాయన శాస్త్రం

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (2 మార్కులు)

1. ప్రమాణ హైడ్రోజన్ ఎలక్ట్రోడ్ అనగా నేమి?

Ans. ఇది ఒక ప్రమాణ ఎలక్ట్రోడ్ దీని ఎలక్ట్రోడ్ పొటెన్షియల్‌ను 0.0 V గా తీసుకొని ఇతర ఎలక్ట్రోడ్‌ల పొటెన్షియల్‌లను నిర్ణయిస్తారు. 1M HCl ద్రావణంలోనికి H_2 వాయువును 25^0C, 1 అట్మాపీడనం వద్ద ప్లాటినైజ్‌డ్ ప్లాటినం పలక మీదుగా పంపుతారు. ఇది ఆనోడ్‌గాను, కాథోడ్‌గాను కూడా పనిచేయగలదు.

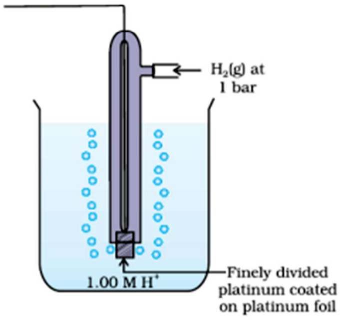
Pt (s) | H_2 (1 అట్మా) | H^+ (1M)

చర్య $2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$

లేక $H_2 \longrightarrow 2H^+ + 2e^-$

2. ప్రమాణ హైడ్రోజన్ ఎలక్ట్రోడ్ చక్కని పటాన్ని గీయండి.

Ans.



3. నెర్న్‌స్ట్ సమీకరణం అంటే ఏమిటి?

ఎలక్ట్రోడ్ చర్య $M^{n+}_{(aq)} + ne^- \rightleftharpoons$ M(ఘ) ఎలక్ట్రోడ్‌కు, ఎలక్ట్రోడ్ చర్య సమీకరణం రాయండి.

Ans. నియమిత ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక విద్యుత్ రసాయన చర్య యొక్క క్షయకరణ పొటెన్షియల్‌నకు, ప్రమాణ ఎలక్ట్రోడ్ పొటెన్షియల్ మరియు ఆక్సీకరణం & క్షయకరణం చెందే రసాయన జాతుల గాఢతల లేదా క్రియాశీలతలకు మధ్యగల సంబంధాన్ని నెర్న్‌స్ట్ సమీకరణం తెలుపుతుంది.

$M^{n+}_{(aq)} + ne^{\Theta} \longrightarrow M(s)$

$$E_{M^{n+}/M} = E^0_{M^{n+}/M} - \frac{2.303RT}{nF} \log \left(\frac{[M]}{[M^{n+}]}\right)$$

$$E_{M^{n+}/M} = E^0_{M^{n+}/M} - \frac{0.059}{n} \log \left(\frac{1}{[M^{n+}]}\right)$$

4. కింది ఘటం EMF కు నెర్నెస్ట్ సమీకరణం రాయండి.

Ni(ఘ)/Ni^{2+} (జల) / / Ag^+ (జల) / Ag

Ans. $$E_{cell} = E^0_{cell} - \frac{RT}{2F} ln \frac{\left[Ni^{2+}\right]}{\left[Ag^+\right]^2}$$

5. ఘట చర్య K_C విలువకు, ఘటం E^0కు మధ్యగల గణితాత్మక సంబంధాన్ని తెలపండి.

Ans. $$E^0_{cell} = \frac{2.303RT}{nF} \log K_C$$

6. పదార్థం 'విద్యుత్ వాహకత్వం' నిర్వచించండి. S I యూనిట్లు తెలపండి.

Ans. నిరోధకత్వం లేదా విశిష్ఠ నిరోధకత విలోమాన్ని విద్యుత్ వాహకత్వం లేదా విశిష్ఠ వాహకత అంటారు.

$$\kappa = \frac{1}{\rho}$$

విద్యుత్ వాహకత్వం యొక్క SI ప్రమాణాలు Sm^{-1} .

7. మోలార్ వాహకత్వం (Λ_m) నిర్వచంచండి. దీనికి వాహకత్వం (k) ద్రావణం మోలారిటీ (c) లతో ఏ సంబంధం ఉంది?

Ans. ఎలక్ట్రోడ్‌ల మధ్య దూరం ఏకాంక పొడవులో ఉండి, అడ్డుకోత వైశాల్యం A గా గల రెండు ఎలక్ట్రోడ్‌ల మధ్య ఉన్న ఒక మోల్ విద్యుత్ విశ్లేష్యకం గల, V ఘనపరిమాణం గల ద్రావణం ప్రదర్శించే వాహకతను మోలార్ వాహకత్వం అంటారు.

మోలార్ వాహకత్వం (Λ_m) వాహకత్వంల (k) ల మధ్య సంబంధం :

$$\Lambda_m \propto k$$

మోలార్ వాహకత్వం (Λ_m) మోలారిటీ (c) ల మధ్య సంబంధం :

$$\Lambda_m = \frac{k}{c}$$

8. ఫారడే విద్యుద్విశ్లేషణ ప్రక్రియ మొదటి నియమం తెలపండి.

Ans. **ఫారడే మొదటి నియమం :** విద్యుద్విశ్లేషణ ప్రక్రియలో ఒక ఎలక్ట్రోడ్ వద్ద నిక్షిప్తమైన లేదా విడుదలైన పదార్థ పరిమాణం విద్యుద్విశ్లేష్యం గుండా ప్రసారమయ్యే విద్యుత్ పరిమాణానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

(లేదా)

విద్యుద్విశ్లేషణ ప్రక్రియలో ఎలక్ట్రోడ్ వద్ద జరిగే రసాయన చర్య పరిమాణం విద్యుద్విశ్లేష్యం గుండా ప్రసారమయ్యే విద్యుత్ పరిమాణానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

$$m = \frac{\text{పరమాణు భారం} \times c \times t}{\text{వాలెన్సీ} \times 96500}$$

9. ఫారడే విద్యుద్విశ్లేషణ ప్రక్రియ రెండవ నియమం తెలుపండి

Ans. **ఫారడే రెండవ నియమం :** విద్యుద్విశ్లేషణంలో భిన్న విద్యుద్విశ్లేష్యక ద్రావణాల ద్వారా సమాన పరిమాణంలో విద్యుత్ ప్రవహిస్తే ఎలక్ట్రోడ్‌ల వద్ద వెలువడే భిన్న పదార్థాల పరిమాణాలు, వాటి రసాయనిక తుల్య భారాలకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటాయి.

$m_1 : m_2 : m_3 = E_1 : E_2 : E_3$

10. 1.5 ఆంపియర్ల కరెంటుతో $CuSO_4$ ద్రావణాన్ని 10 నిమిషాలు విద్యుద్విశ్లేషణం చేశారు. అయితే కాథోడ్ వద్ద నిక్షిప్తమైన కాపర్ లోహం ద్రవ్యరాశి ఎంత?

Ans.
$$m = \frac{\text{పరమాణు భారం} \times c \times t}{\text{వాలెన్సీ} \times 96500}$$

$$m = \frac{63 \times 1.5 \times 600}{2 \times 96500} = 0.2938g$$

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

11. కోల్‌రాష్ అయాన్‌ల స్వతంత్రీయ అభిగమనాల నియమం తెలిపి అనువర్తనాలను వ్రాయండి.

Ans. ఒక విద్యుద్విశ్లేష్యకం అవధిక మోలార్ విద్యుద్వాహకత్వం, విశ్లేష్యకం సమకూర్చిన కాటయాన్‌ల, ఆనయాన్‌ల వ్యక్తిగత వాహకత్వాల మొత్తానికి సమానం.

ఒక విద్యుద్విశ్లేష్యకం విఘటనం చెంది V_+ కాటయాన్‌లను V_- ఆనయాన్‌లను ఏర్పరిస్తే

$$\Lambda_m^0 = v_+\lambda_+^0 + v_-\lambda_-^0$$

అనువర్తనాలు :

1. విద్యుద్విశ్లేష్యకానికి Λ_m^0 విలువలను దాని అయాన్‌ల వ్యక్తిగత λ^0 విలువల నుండి లెక్కించవచ్చును.
2. బలహీన విద్యుద్విశ్లేష్యకాల విఘటన స్థిరాంకాన్ని లెక్కించవచ్చును.

12. విద్యుత్ విశ్లేషణ అనగా నేమి? ఫారడే విద్యుద్విశ్లేషణ ప్రక్రియ మొదటి నియమం తెలపండి.

Ans. ఒక విద్యుత్ విశ్లేష్యంలోనికి విద్యుత్‌ను పంపించి ఆనయానులు మరియు కేటయాన్‌లుగా విఘటన చెందించడాన్ని విద్యుత్ విశ్లేషణ అంటారు.

విద్యుద్విశ్లేషణ ప్రక్రియలో ఒక ఎలక్ట్రోడ్ వద్ద నిక్షిప్తమైన లేదా విడుదలైన పదార్థ పరిమాణం విద్యుద్విశ్లేష్యం గుండా ప్రసారమయ్యే విద్యుత్ పరిమాణానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

(లేదా)

విద్యుద్విశ్లేషణ ప్రక్రియలో ఎలక్ట్రోడ్ వద్ద జరిగే రసాయన చర్య పరిమాణం విద్యుద్విశ్లేష్యం గుండా ప్రసారమయ్యే విద్యుత్ పరిమాణానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

$$m = \frac{\text{పరమాణు భారం} \times c \times t}{\text{వాలెన్సీ} \times 96500}$$

దీర్ఘ సమాధాన ప్రశ్నలు (8 మార్కులు)

13. కోల్‌రాష్ అయాన్‌ల స్వతంత్రీయ అభిగమనాల నియమం అనువర్తనాలను తెలపండి.

Ans. 1. విద్యుద్విశ్లేష్యకానికి Λ_m^0 విలువను దాని అయాన్‌ల వ్యక్తిగత λ^0 విలువల నుండి లెక్కించవచ్చు.

కోల్‌రాష్ నియమం ఆధారంగా బలహీన విద్యుద్విశ్లేష్యకాల Λ_m^0 విలువలను, బలమైన విద్యుద్విశ్లేష్యకాల Λ_m^0 ల ఆధారంగా లెక్కిస్తారు.

$$\Lambda^0_{CH_3COOH} = \lambda^0_{CH_3COO^-} + \lambda^0_{H^+}$$

CH_3COOH యొక్క Λ_m^0 విలువను CH_3COONa, HCl మరియు NaCl ల Λ_m^0 విలువల ఆధారంగా లెక్కిస్తారు.

$$\Lambda^0_{CH_3COOH} = \Lambda^0_{(CH_3COONa)} + \Lambda^0_{(HCl)} - \Lambda^0_{(NaCl)}$$

$$= \left[\lambda^0_{CH_3COO^-} + \lambda^0_{Na^+}\right] + \left[\lambda^0_{H^+} + \lambda^0_{Cl^-}\right] - \left[\lambda^0_{Na^+} + \lambda^0_{Cl^-}\right]$$

$$= \lambda^0_{CH_3COO^-} + \lambda^0_{Na^+} + \lambda^0_{H^+} + \lambda^0_{Cl^-} - \lambda^0_{Na^+} - \lambda^0_{Cl^-}$$

$$= \lambda^0_{CH_3COO^-} + \lambda^0_{H^+}$$

2. బలహీన విద్యుద్విశ్లేష్యకాల విఘటన స్థిరాంకాన్ని లెక్కించవచ్చును. నియమిత గాఢత వద్ద విఘటన అవధి (α)ని మోలార్ వాహకత్వ విలువ Λ_m కు, అవధిక మోలార్ వాహకత్వపు విలువ Λ_m^0 కు గల నిష్పత్తిగా పరిగణిస్తారు.

$$\alpha = \frac{\Lambda_m}{\Lambda_m^0}$$

విఘటన స్థిరాకం (K_a)విలువను విఘటన అవధి (α) ఆధారంగా నిర్ణయిస్తారు.

$$K_a = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha}$$

రసాయన గతిక శాస్త్రం

1. చర్య వేగం లేదా రేటును నిర్వచించండి.

Ans. ఒక రసాయన చర్యలో ఒక ప్రమాణ చర్యాకాలం వ్యవధిలో క్రియాజనకాల గాఢతలలో లేదా క్రియాజన్యాల గాఢతలలో కలిగే మార్పును చర్యరేటు అంటారు.

$R \rightarrow P$ చర్యలో

$$r = \frac{-d[R]}{dt} = \frac{d[P]}{dt}$$

2. చర్య రేటు ప్రమాణాలు రాయండి.

Ans. $mol\ L^{-1}S^{-1}$

3. రేటు నియమం అంటే ఏమిటి? ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

Ans. **రేటు నియమం:** చర్య క్రియానజకాల గాఢతకు, చర్యారేటుకు మధ్యగల సంబంధాన్ని (తెలిపే సమీకరణం) 'రేటు నియమం' అందురు.

eg.: $2NO(\text{వా}) + O_2(\text{వా}) \rightarrow 2NO_2(\text{వా})$

చర్యరేటు $= k\,[NO]^2\,[O_2]$

4. శూన్య క్రమాంక, ప్రథమ క్రమాంక మరియు ద్వితీయ చర్యల రేటు స్థిరాంకాలకు యూనిట్లు తెలుపండి.

Ans. శూన్య క్రమాంక చర్యల రేటు స్థిరాంక ప్రమాణాలు : $mol\ L^{-1}\,S^{-1}$

ప్రథమ క్రమాంక చర్యల రేటు స్థిరాంక ప్రమాణాలు : s^{-1} (Or) $time^{-1}$

ద్వితీయ క్రమాంక చర్యల రేటు స్థిరాంక ప్రమాణాలు : $mol^{-1}\,L\,S^{-1}$

5. శూన్య క్రమాంక చర్యలకు రెండేసి ఉదాహరణలివ్వండి.

Ans. i) $2NH_3(g) \xrightarrow[\text{Pt catalyst}]{1130k} N_2(g) + 3H_2(g)$

ii) $2HI(g) \xrightarrow{Au} H_2(g) + I_2(g)$

6. ప్రథమ క్రమాంక చర్యలకు రెండేసి ఉదాహరణలివ్వండి.

Ans. (i) $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$

ii) $N_2O_5(g) \longrightarrow N_2O_4(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$

7. శూన్య మరియు ప్రథమ క్రమాంక చర్యల అర్ధాయువు కాలాలను కనుక్కోనే సమీకరణాలను తెల్పండి.

Ans. **శూన్య క్రమాంక చర్యల అర్ధాయువు:**

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{[R]_0}{2k} \quad \text{లేక} \quad t_{\frac{1}{2}} = \frac{a}{2k}$$

ప్రథమ క్రమాంక చర్యల అర్ధాయువు :

$$\therefore \quad t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$$

8. మిథ్యా ప్రథమ క్రమాంక చర్యలు అనగా నేమి? ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

Ans. **మిథ్యా ప్రథమ క్రమాంక చర్యలు:** ప్రయోగాత్మక క్రమాంకం, సిద్ధాంతపర క్రమాంకం వేరువేరుగా గల చర్యలు

ఉదా: $CH_3COOC_2H_5 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3COOH + C_2H_5OH$

9. ఒక చర్య అర్థాయువు 10 నిమిషాలు ప్రథమ క్రమాంక చర్యలకు రేటు స్థిరాంకాన్ని లెక్కించండి.

Ans.
$$k = \frac{0.693}{t_{\frac{1}{2}}}$$
$$= \frac{0.693}{10}$$
$$= 0.0693\ min^{-1}$$

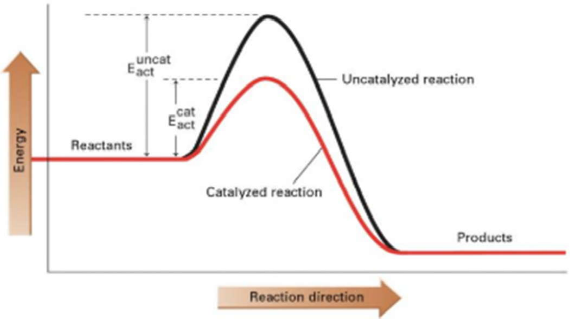
10. ఒక ప్రథమ క్రమాంక చర్య రేటు స్థిరాంకం $200s^{-1}$అయినా ఆ చర్య అర్థాయివుని లెక్కించండి.

Ans.
$$t_{1/2} = \frac{0.693}{k} = \frac{0.693}{200}$$
$$= 0.00346\ s\ or\ 3.46 \times 10^{-3}\ s$$

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

11. సరైన పటం సహాయంతో చర్య రేటు పై ఉత్ప్రేరక ప్రభావాన్ని వివరించండి.

Ans. ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో చర్య రేటు పెరుగుతుంది. ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో తక్కువ ఉత్తేజిత శక్తిగల మార్గం వెంట చర్య నిర్వహించబడుతుంది.



చర్యలో పాల్గొనకుండా చర్యావేగాన్ని పెంచేది ఉత్ప్రేరకం.

12. శూన్య మరియు ప్రథమ క్రమాంక చర్యల అర్థాయువు కాలాలను కనుక్కొనే సమీకరణాలను ఉత్పాదించండి.

Ans. **శూన్య క్రమాంక చర్యలు – చర్య అర్థాయువు సమీకరణ ఉత్పాదన**

$$k = \frac{[R]_0 - [R]}{t}$$

$t = t_{\frac{1}{2}}$ వద్ద $[R] = \frac{[R]_0}{2}$

$$k = \frac{[R]_0 - \frac{1}{2}[R]_0}{t_{\frac{1}{2}}}$$

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{[R]_0}{2k} \quad \text{లేక} \quad t_{\frac{1}{2}} = \frac{a}{2k}$$

ప్రథమ క్రమాంక చర్యలు : చర్య అర్థాయువు సమీకరణ ఉత్పాదన

$$k = \frac{2.303}{t} \log \frac{[R]_0}{[R]}$$

$t = t_{\frac{1}{2}}$ వద్ద $[R] = \frac{[R]_0}{2}$

$$k = \frac{2.303}{t_{1/2}} \log \frac{[R]_0}{[R]_0/2}$$

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{2.303}{k} \log 2 \Rightarrow t_{\frac{1}{2}} = \frac{2.303}{k} \times 0.3010$$

$$\therefore \quad t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$$

13. ఒక చర్య క్రమాంకాన్ని, అణుతలను నిర్వచించి, వాటి మధ్య భేదాలను వ్రాయండి.

Ans. **చర్య క్రమాంకం :**

రసాయన చర్య రేటు సమీకరణంలోని క్రియాజనకాల గాఢత పదాల ఘతాంకాల మొత్తాన్ని ఆ చర్య క్రమాంకం అంటారు.

చర్య అణుత :

రసాయనిక చర్యలోని ఒక ప్రాథమిక చర్య లేదా రేటు నిర్ధారక దశలో పాల్గొనే అణువులు లేదా పరమాణువులు లేదా అయాన్ల సంఖ్యను ఆ ప్రాథమిక చర్య అణుత అంటారు.

చర్య అణుత	చర్య క్రమాంకం
1) ఇది ఎల్లప్పుడూ పూర్ణ సంఖ్య (1 or 2 or 3)	1) చర్య క్రమాంకం 0, 1, 2, 3 లేదా 'భిన్నం'గా ఉండవచ్చును.
2) చర్య క్రియా విధానం ద్వారా దీనిని దీనిని నిర్ణయిస్తారు.	2) ప్రయోగాత్మకంగా దీనిని నిర్ణయిస్తారు.
3) చర్య అణుత కేవలం ప్రాథమిక చర్యలకు మాత్రమే వర్తిస్తుంది.	3) చర్య క్రమాంకం ప్రాథమిక చర్యలకు మరియు సంక్లిష్ట చర్యలకు వర్తిస్తుంది.

దీర్ఘ సమాధాన ప్రశ్నలు (8 మార్కులు)

14. రేటు స్థిరాంకం (k) పై, ఉష్ణోగ్రత (t)ను పెంచితే కలిగే ప్రభావాన్ని తెలిపే సమీకరణాన్ని ఉత్పాదించండి.

Ans: ఒక రసాయన చర్య రేటుపై ఉష్ణోగ్రత ప్రభావాన్ని అర్హీనియస్ సమీకరణం వివరిస్తుంది.

$k = A \quad e^{-Ea/RT}$ .... (1)

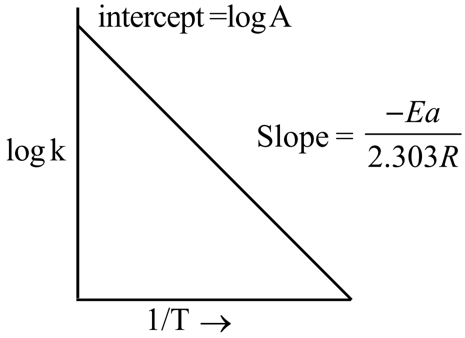
k = రేటు స్థిరాంకం

A = అర్హీనియస్ కారణాంశం (లేక) పౌనఃపున్య కారణాంశం

E_a = ఉత్తేజిత శక్తి

R = వాయు స్థిరాంకం

T = పరమ ఉష్ణోగ్రత



ఇరువైపుల సంవర్గమానం చేయడం

$\ell n \; k = \ell nA - \frac{Ea}{RT}$ .... (2)

T_1 ఉష్ణోగ్రత వద్ద

$\ell n \; k_1 = \ell n \; A - \frac{E_a}{RT_1}$ .... (3)

T_2 ఉష్ణోగ్రత వద్ద

$\ell n \; k_2 = \ell n \; A - \frac{E_a}{RT_2}$ .... (4)

సమీకరణం 4 నుండి 3 తీసివేయగా

$$l n k_2 - \ln k_1 = \ln A - \frac{Ea}{RT_2} - \left\{ \ln A - \frac{Ea}{RT_1} \right\}$$

$$l n \frac{k_2}{k_1} = l n A - \frac{Ea}{RT_2} - l n A + \frac{Ea}{RT_1}$$

$$l n \frac{k_2}{k_1} = \frac{Ea}{RT_1} - \frac{Ea}{RT_2}$$

$$\ell n \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R}\left[\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right]$$

$$\log \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{2.303R}\left[\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right]$$

$$\log \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{2.303R}\left[\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2}\right]$$ .... (5)

ఒక చర్య యొక్క ఉష్ణోగ్రతను 10^0C పెంచినపుడు చర్య రేటు స్థిరాంకం విలువ రెండు రెట్లు అవుతుంది.

15. చర్య రేటును ప్రభావితం చేయు అంశాలను వివరించండి.

Ans. **(a) క్రియాజనకాల స్వభావం :**

అయానిక పదార్థాల మధ్య జరిగే చర్యలు, సమయోజనీయ పదార్థాల మధ్య జరిగే చర్యల కన్నా వేగంగా జరుగుతాయి.

సమయోజనీయ పదార్థాలలో పాత బంధాలు విడిపోయి క్రొత్త బంధాలు ఏర్పడడానికి కొంత సమయం పడుతుంది. అయానిక పదార్థాల మధ్య జరిగే చర్యలలో ఈ అవసరం ఉండదు.

(b) క్రియజనకాల గాఢత :

ద్రవ్యరాశి క్రియానియమం ప్రకారం రసాయన చర్య రేటు చర్యలో పాల్గొనే క్రియాజనకాల గాఢతల లబ్ధానికి అనులోమానుపాతంలో ఉండును. కావున క్రియాజనకాల గాఢతను పెంచితే చర్యరేటు పెరుగును.

(c) ఉష్ణోగ్రత ప్రభావం :

ఉష్ణోగ్రతను పెంచితే చర్యరేటు పెరుగును. ఒక చర్య యొక్క ఉష్ణోగ్రతను 10^0 పెంచినపుడు చర్యరేటు స్థిరాంకం విలువ రెండు రెట్లు అవుతుంది.

(d) ఉత్ప్రేరక ప్రభావం :

ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో చర్యరేటు పెరుగును. ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో తక్కువ ఉత్తేజిత శక్తిగల మార్గంలో చర్యజరుగును.

15. క్రింది పదాలను వివరించండి

Ans. **ఎ) చర్య సగటు రేటు** **బి) నెమ్మదిగా మరియు వేగంగా జరిగే చర్యలు**

సి) చర్య క్రమాంకం **డి) చర్య అణుత** **ఇ) ఉత్తేజిత శక్తి**

ఎ) చర్య సగటు రేటు :

నిర్దిష్ట కాల వ్యవధిలో క్రియాజనకాల లేదా క్రియా జన్యాల గాఢతలో మార్పును చర్య సగటు రేటు అంటారు.

బి) నెమ్మదిగా జరిగే చర్యలు :

తక్కువ వేగంతో జరిగే చర్యలను నెమ్మదిగా జరిగే చర్యలు అంటారు.

ఉదా : గాలి, తేమ సమక్షంలో ఇనుము తుప్పు పట్టే చర్య

వేగంగా జరిగే చర్యలు :

ఎక్కువ వేగంతో జరిగే చర్యలను వేగంగా జరిగే చర్యలు అంటారు.

ఉదా : సిల్వర్ నైట్రేట్ మరియు సోడియం క్లోరైడ్‌ల మధ్య చర్య

సి) చర్య క్రమాంకం :

రసాయన చర్య రేటు సమీకరణంలోని క్రియాజనకాల గాఢత పదాల ఘతాంకాల మొత్తాన్ని ఆ చర్య క్రమాంకం అంటారు.

1. క్రమాంకం ప్రయోగత్మకంగా గుర్తిస్తాం‘
2. క్రమాంకం విలువ 0, 1, 2, 3, ... లేదా భిన్నాంకంగా ఉండవచ్చు.

డి) చర్య అణుత :

రసాయనిక చర్యలోని ఒక ప్రాథమిక చర్య లేదా రేటు నిర్ధారక దశలో పాల్గొనే అణువులు లేదా పరమాణువులు లేదా అయాన్ల సంఖ్యను ఆ ప్రాథమిక చర్య అణుత అంటారు.

1. అణుత ఎప్పుడు సున్నా, భిన్నాంకంగా వుండదు. దీని విలువలు 1, 2, 3, ...

2. దీన్ని సిద్ధాంతపరంగానే గుర్తించగలం.

ఇ) ఉత్తేజిత శక్తి :

ఆరంభ శక్తి లేదా థ్రేషోల్డ్‌శక్తికి, క్రియాజనకాలు కలిగి యున్న సగటు శక్తికి మధ్యగల భేదాన్ని ఉత్తేజిత శక్తి అంటారు.

(లేక)

ఉత్తేజిత సంక్లిష్టం అనే మధ్యస్థ పదార్థం ఏర్పడడానికి అవసరమయ్యే శక్తిని ఉత్తేజిత శక్తి అంటారు.

యూనిట్ 4

ఉపరితల రసాయనశాస్త్రం

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (2 మార్కులు)

1. అధిశోషణం, అభిశోషణం వీటిని భేదపరచండి. ప్రతిదానికి ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

Ans. **అధిశోషణం:** ఘన లేదా ద్రవ పదార్థాలతో సంపర్కంలో ఉన్న అణువులు వాటి అంతర్భాగాలలోకి చొచ్చుకొనిపోకుండా పదార్థాల ఉపరితలాలపైనే ఉండటాన్ని అధిశోషణం అంటారు.

ఉదా: బొగ్గు ఉపరితలంపై H_2, O_2 వాయువుల అధిశోషణం

అభిశోషణం: ఒక పదార్థం, ఘన పదార్థ అంతర్భాగాలలోకి పోయి సమంగా వితరణ చెందడాన్ని అభిశోషణం అంటారు.

ఉదా: సిరాలో ముంచిన సుద్ద ముక్క

2. సారప్షన్ (శోషణం) అంటే ఏమిటి?

Ans. కొన్ని సందర్భాలలో అధిశోషణ, అభిశోషణం రెండూ కూడా ఒకేసారి జరుగుతాయి. ఈ ప్రక్రియను సార్‌ప్షన్ అంటారు.

3. డిసార్‌ప్షన్ అంటే ఏమిటి?

Ans. ఒక ఉపరితలం నుండి దానిపై అధిశోషణం చెందిన పదార్థాన్ని తొలగించే ప్రక్రియను డిసార్‌ప్షన్ విశోషణం అందురు.

4. అధిశోషణం అనువర్తనాలు రెండింటిని తెలుపుము.

Ans. (1) జడవాయు మిశ్రమం నుండి జడవాయువులను వేరుపరుచుట. వేరు వేరు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద వేరు వేరు వాయువులు బొగ్గుపై అధిశోషణం చెందును.

(2) వ్యాధులను నయం చేయటం: క్రిముల ద్వారా కలిగే వ్యాధులను నయం చేయడానికి వాడే చాలా ఔషదాలు ఈ క్రిములపై అధిశోషణం చెంది వాటిని చంపుతాయి.

5. క్రింది కొల్లాయిడ్ వ్యవస్థలలో విక్షిప్త ప్రావస్థ, విక్షేపణ యానకం వీటిని తెలుపండి.

(ఎ) పొగమంచు (బి) పొగ (సి) పాలు

Ans.

కొల్లాయిడ్	విశ్లేషణయానకం	విక్షిప్తప్రావస్థ
ఎ) పొగమంచు	గాలి	నీటి బిందువులు
బి) పొగ	గాలి	కార్బన్ కణాలు
సి) పాలు	నీరు	క్రొవ్వుకణాలు

6. మిసెల్‌లు అంటే ఏమిటి? ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

Ans. కొన్ని పదార్థాలు అల్పగాఢతల వద్ద సాధారణ బలమైన విద్యుద్విశ్లేషకాలుగా ప్రవర్తిస్తాయి. అధిక గాఢతల వద్ద ఇవి సముచ్ఛయాలను ఏర్పరిచి కొల్లాయిడ్‌ల ప్రవర్తనను ప్రదర్శిస్తాయి. ఈ విధంగా సముచ్ఛయం చెంది ఏర్పడిన కణాలను మిసెల్‌లు అంటారు.

ఉదా: స్టీరియేట్ అయాన్‌లు

7. పెప్టీకరణం అంటే ఏమిటి?

Ans. విక్షేపణ యానకంలో ఉన్న ఒక అవక్షేపానికి కొద్ది ప్రమాణంలో ఒక విద్యుద్విశ్లేష్యాన్ని కలిపి బాగా కుదపడం ద్వారా అవక్షేపాన్ని కొల్లాయిడల్ స్థితికి మార్చడాన్ని పెప్టీకరణం అంటారు.

8. డయాలిసిస్ అంటే ఏమిటి? డయాలిసిస్‌ను ఎలా వేగపరుస్తారు?

Ans. అనువైన పటలం లేదా పొరను ఉపయోగించి కరిగే స్థితిలో ఉండే పదార్థాలను కొల్లాయిడ్ ద్రావణం నుండి తొలగించే ప్రక్రియను డయాలిసిస్ అంటారు.

డయాలిసిస్ ప్రక్రియను emf అనువర్తన ద్వారా వేగపరుస్తారు. దీనిని విద్యుత్ డయాలిసిస్ అంటారు.

9. టిండాల్ ఫలితం అంటే ఏమిటి?

Ans. కొల్లాయిడ్ ద్రావణాల గుండా కాంతి కిరణాన్ని ప్రసారం చేస్తే అవి అర్ధపారదర్శకంగా మసకగా కనిపిస్తాయి. కాంతి కిరణ ప్రయాణదిశకు లంబదిశలో పరిశీలిస్తే కాంతి కిరణ మార్గం నీలిరంగు కాంతిలో కనిపిస్తుంది. దీనిని టిండాల్ ఫలితం అంటారు.

10. బ్రౌనియన్ చలనం అంటే ఏమిటి?

Ans. కొల్లాయిడ్ కణాల జిగ్-జాగ్ (అస్తవ్యస్త) చలనాన్ని బ్రౌనియన్ చలనం అంటారు.

11. హార్డీ-షూల్జ్ నియమం తెలపండి.

Ans: సాధారణంగా స్కందన అయాన్ వేలన్సీ పెరిగిన కొలది దాని స్కందన సామర్థ్యం పెరుగుతుంది.

12. ఆకాశం నీలిరంగులో కనిపిస్తుంది. ఎందుకు?

Ans: గాలిలో అవలంబనం చెంది ఉన్న ధూళి కణాలు, నీటి ఆవిరి ద్వారా సౌరకాంతి పరిక్షేపణం చెంది నీలిరంగు కాంతి మన కంటిని చేరుతుంది. కావున ఆకాశం మనకు నీలిరంగులో కనిపిస్తుంది.

13. విద్యుదావేశిత కణ చలనం (ఎలక్ట్రో ఫోరెసిస్) అంటే ఏమిటి?

Ans: అనువర్తిత emf ప్రభావంతో కొల్లాయిడ్ కణం చలనం చెందే ప్రక్రియను విద్యుదావేశిత కణచలనం లేదా ఎలక్ట్రోఫోరెసిస్ అంటారు.

14. ఎలక్ట్రో ఆస్మాసిస్ (విద్యుత్ ద్రవాభిసరణం) అంటే ఏమిటి?

Ans. అనువైన పద్ధతిలో కొల్లాయిడ్ కణ చలనాన్ని ఆపగలిగితే, విక్షేపణ యానకం వ్యతిరేఖ దిశలో చలించును. దీనిని ఎలక్ట్రో ఆస్మాసిస్ అందురు. విద్యుత్ ద్రవాభిసరణం అందురు.

15. స్కందనం అంటే ఏమిటి?

Ans: కొల్లాయిడ్ కణాలు పాత్ర అడుగు భాగానికి చేరి స్థిరపడే ప్రక్రియను సాల్ స్కందనం లేదా అవక్షేపణం లేదా ఫ్లాక్యులేషన్ అంటారు. (లేదా)

కొల్లాయిడ్ కణాలు సముచ్చయాలను ఏర్పరిచే ప్రక్రియను స్కందనం అంటారు.

16. పరిరక్షణ కొల్లాయిడ్ అంటే ఏమిటి?

Ans: లయోఫోబిక్ కొల్లాయిడ్‌ను స్కందన ప్రక్రియకు గురికాకుండా దానికి కలిపే లయోఫిలిక్ కొల్లాయిడ్‌ను పరిరక్షక కొల్లాయిడ్ అంటారు. (లేదా)

లయోఫోబిక్ సాల్‌లను విద్యుద్విశ్లేష్యకాల చర్య నుండి కాపాడడానికి వాటికి కలిపే లయోఫిలిక్ కొల్లాయిడ్‌లను పరిరక్షక కొల్లాయిడ్‌లు అంటారు.

17. ఫ్లాక్యులేషన్ విలువను నిర్వచించండి. (స్కందన విలువ)

Ans. రెండు గంటల కాలవ్యవధిలో ఒక సాల్‌ను స్కందనం చేయడానికి, అవసరమైన మిల్లిమోల్‌లు / లీటర్లలో విద్యుత్ విశ్లేష్య కనిష్ఠ గాఢతను ఫ్లాక్యులేషన్ విలువ అందురు.

18. ధనావేశ కొల్లాయిడ్‌ల స్కందనంలో $Cl^-, SO_4^{-2}, PO_4^{-3}$ అయాన్‌ల స్కందన సామర్థ్య క్రమాన్ని తెలపండి.

Ans: ధనావేశ కొల్లాయిడ్‌ల స్కందనంలో అయాన్‌ల స్కందన సామర్థ్యం క్రమం $PO_4^{-3} > SO_4^{-2} > Cl^-$

19. Na^+, Ba^{+2}, Al^{+3} లలో ఏది ఋణావేశ కొల్లాయిడ్‌ను సులభంగా స్కందనం చేస్తుంది? కారణం ఏమిటి?

Ans: Na^+, Ba^{+2}, Al^{+3} లలో Al^{+3} కొల్లాయిడ్‌ను సులభంగా స్కందనం చేస్తుంది. కారణం వాటి స్కందన సామర్థ్య క్రమం $Na^+ < Ba^{+2} < Al^{+3}$.

20. కృత్రిమ వర్షాన్ని ఎలా సృష్టిస్తారు?

Ans: విద్యుదీకరణం చెందించిన ఇసుక రేణువులను లేదా మేఘాల విద్యుదావేశానికి విరుద్ధ విద్యుదావేశం గల సాల్ కణాలను విమానాల ద్వారా వాతావరణంలోకి పిచికారి చేయడం ద్వారా కృత్రిమ వర్షాన్ని సృష్టిస్తారు.

21. కొల్లాయిడ్ ద్రావణాల రెండు ఉపయోగాలు తెలుపుము.

Ans. 1. లెటెక్స్ నుండి రబ్బరును స్కందన ప్రక్రియ ద్వారా తయారు చేస్తాము.

2. నీటికి పటికను కలిపి నీటిలోని మలినాలు స్కందనం చెందించి తొలగించడం ద్వారా నీటిని శుద్ధి చేయవచ్చు.

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

1. క్రింది పదాలను గురించి నీవు ఏమి తెలుసుకున్నావు.

ఎ) అధిశోషణం బి) అభిశోషణం సి) అధిశోషితం డి) అధిశోషకం

Ans. **ఎ) అధిశోషణం:** ఒక పదార్థ ఉపరితలంపై వేరొక పదార్థం గాఢత చెందుటను అధిశోషణం అందురు.

బి) అభిశోషణం: ఇందులో ఒక పదార్థం ఘన పదార్థ అంతర్ భాగంలోకి పోయి సమానంగా వితరణం చెందును.

సి) అధిశోషితం: ఒక పదార్థ ఉపరితలంపై సాంద్రీకృతం అయిన అణువును అదిశోషితం అందురు.

డి) అధిశోషకం: ఏ పదార్థ ఉపరితలంపై అధిశోషణం ప్రక్రియ జరుగుతుందో ఆ పదార్థాన్ని అధిశోషకం అందురు.

2. అధిశోషణం రకాలు ఏమిటి? ఈ భిన్న రకాల అధిశోషణాల అభిలాక్షణిక ధర్మాలలో భేదాలను నాలుగింటిని తెలపండి.

Ans. అధిశోషణం అనునది భౌతిక అధిశోషణం, రసాయన అధిశోషణం అను రెండు రకాలుగా ఉంటుంది.

భౌతిక అధిశోషణం	రసాయన అధిశోషణం
1. వాండర్ వాల్ బలాల ద్వారా జరుగుతుంది.	1. రసాయన బంధం ఏర్పడటం ద్వారా జరుగుతుంది.
2. స్వభావంలో విశిష్టత కనబరచదు.	2. స్వభావంలో అత్యధిక విశిష్టతను కనబరుస్తుంది.
3. ద్విగత స్వభావం ఉంటుంది.	3. అద్విగత స్వభావం ఉంటుంది.
4. వాయువు స్వభావంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. సులభంగా ద్రవాలుగా మారే వాయువులు సులభంగా అధిశోషణం చెందుతాయి.	4. వాయువు స్వభావంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. అధిశోషకంతో రసాయనిక చర్య జరిపే వాయువులు కెమిసార్ప్షన్‌ను ప్రదర్శిస్తాయి.
5. అధిశోషణం ఎంథాల్పీ అల్పం. (20-40KJ/mole)	5. అధిశోషణం ఎంథాల్పీ అధికం. (80-240KJ/mole)
6. అల్ప ఉష్ణోగ్రతలు అధిశోషణం ప్రక్రియను ప్రోత్సహిస్తాయి. ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదలతో ఇది తగ్గుతుంది.	6. అధిశోషణం అధిక ఉష్ణోగ్రతల వద్ద జరుగుతుంది. ఉష్ణోగ్రత పెరిగితే ఇది కూడా పెరుగుతుంది.
7. దీని ఉత్తేజిత శక్తి విలువ నామమాత్రంగా ఉంటుంది.	7. దీనికి కొన్ని సందర్భాలలో అధిక ఉత్తేజిత శక్తి అవసరమవుతుంది.
8. అధిక పీడనాల వద్ద అధిశోషకం ఉపరితలంపై బహుపొరలు ఏర్పడతాయి.	8. ఏక పొర మాత్రమే ఏర్పడుతుంది.

3. లయోఫిలిక్, లయోఫోబిక్ సాల్‌లు అంటే ఏమిటి? స్థిరత్వం మరియు ఉత్క్రమణీయతల పరంగా రెండింటిని పోల్చండి.

Ans: **లయోఫిలిక్ సాల్‌లు:** విక్షిప్త ప్రావస్థ మరియు విక్షేపక యానకాల మధ్య అధిక ఆకర్షణ గల కొల్లాయిడ్‌లను లయోఫిలిక్ సాల్‌లు అంటారు.

లయోఫోబిక్ సాల్‌లు: విక్షిప్త ప్రావస్థ మరియు విక్షేపక యానకాల మధ్య తక్కువ ఆకర్షణ గల కొల్లాయిడ్‌లను లయోఫోబిక్ సాల్‌లు అంటారు.

లయోఫిలిక్, సాల్‌లు చాలా స్థిరమైనవి, వీటిని సులభంగా స్కందన ప్రక్రియకు గురి చేయలేము. ఇవి ఉత్క్రమణీయసాల్‌లు.

లయోఫోబిక్ సాల్‌లు స్థిరమైనవి కావు. ఇవి సులభంగా స్కందనం చెందుతాయి. ఇవి అనుత్క్రమణీయ సాల్‌లు.

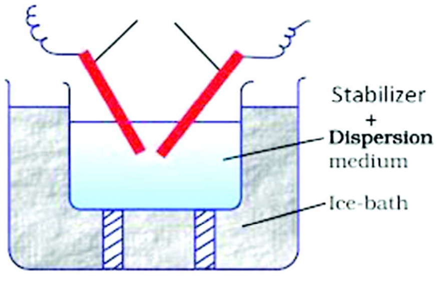
4. పటం సహాయంతో కొల్లాయిడ్‌లను తయారుచేసే బ్రెడిగ్ విద్యుత్ చాప పద్ధతిని వర్ణించండి.

Ans. (1) ఈ పద్ధతిలో విక్షేపణం, సాంద్రీకరణం రెండు ప్రక్రియలు జరుగును.

(2) గోల్డ్, సిల్వర్, ప్లాటినం మొదలైన కొల్లాయిడ్ సాల్‌లను ఈ పద్ధతిలో తయారు చేస్తారు.

(3) ఇందులో విక్షేపన యానకంలో ముంచి ఉంచిన లోహ ఎలక్ట్రోడ్‌ల మధ్య విద్యుత్ చాపాన్ని అనువర్తిస్తారు.

(4) ఇందులో అధిక మొత్తంలో వెలువడిన ఉష్ణం లోహ బాష్పాలను ఏర్పర్చును.



(5) ఈ బాష్పాల సాంద్రీకరణం చెంది కొల్లాయిడ్ కణాలను ఏర్పర్చును.

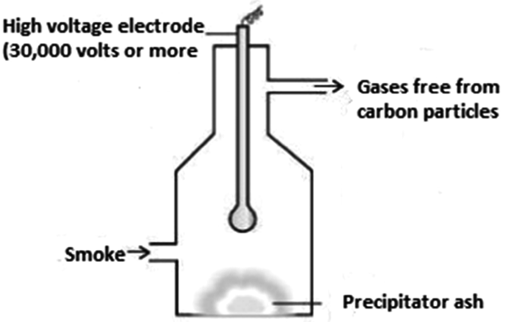
5. పటం సహాయంతో కాటరెల్ పొగ అవక్షేపకరణిని వర్ణించండి.

Ans. (1) పొగలో కార్బన్ కణాల, దూళికణాలు మొ॥ వుండును.

(2) పొగను మొదట అవక్షేపకరణి గుండా పంపుతారు ఇందులో పొగ ఆవేశానికి వ్యతిరేక ఆవేశం గల ప్లేటు వుండును.

(3) పొగ కణాలు తటస్థీకరించబడి అవక్షేపణం చెందును.

(4) పాత్ర అడుగుణ కణాలు స్థిరపడును.



Cottrell Smoke precipitator

6. గోల్డ్ సంఖ్యను వివరించుము.

Ans. 10. మిల్లీగ్రాం, గోల్డ్‌సాల్‌కు 1 మి.లీ. 10% Nacl ద్రావణం కలిపినపుడు జరిగే స్కందన ప్రక్రియను ఆపుటకు అవసరమయ్యే పరిరక్షణ కొల్లాయిడ్ కనిష్ఠ ద్రవ్యరాశిని మిల్లీగ్రాంలలో తెలిపిన దానిని గోల్డ్ సంఖ్య అందురు. ఉదా: జలాటిన్ 0.005-0.01; హీమోగ్లోబిన్ - 0.03

యూనిట్ **5**

p- బ్లాకు మూలకాలు

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (2 మార్కులు)

1. నైట్రోజన్ ద్విపరమాణుక అణువుగాను, ఫాస్పరస్ P_4 గాను ఉండును ఎందుకు?

Ans: చిన్న పరమాణు పరిమాణం కారణంగా రెండు నైట్రోజన్ పరమాణువుల మధ్య త్రిబంధం (ఒక సిగ్మా, రెండు π) ఏర్పడును కావున ఇది ద్విపరమాణుకం. పెద్ద పరమాణు పరిమాణం కారణంగా ఫాస్పరస్ ఇతర ఫాస్పరస్‌లతో π – బంధాలు (బహుబంధాలు) ఏర్పరచలేదు. కావున ఇది చతు : పరమాణుకం (P_4)గా వుండును ప్రతిఫాస్పరస్ మూడు ఇతర ఫాస్పరస్‌లతో సిగ్మా బంధాలు ఏర్పర్చును.

2. నైట్రోజన్ అణువు స్థిరమైనది. ఎందుకు?

Ans: నైట్రోజన్ అణువులో $N \equiv N$ బంధానికి అధిక బంధ ఎంథాల్పీ విలువ ఉండటం వల్లన నైట్రోజన్ అణువు స్థిరమైనది.

3. రూపాంతరత అనగా నేమి? ఫాస్ఫరస్ భిన్న రూపాంతరాలు వివరించండి.

Ans: "ఒక మూలకం ఒకే రసాయన ధర్మాలు కలిగి వేరు వేరు భౌతిక రూపాలలో లభించుటను రూపాంతరత అందురు". ఫాస్ఫరస్ రూపాంతరాలు. తెల్ల, ఎర్ర, నలుపు.

4. జడ జంట ప్రభావం అంటే ఏమిటి.

Ans. ఒక పరమాణువులో 'ns' ఎలక్ట్రానులు బంధంలో పాల్గొనటకు సుముఖత చూపక పోవడాన్ని జడ జంట ప్రభావం అందురు.

ఉదా : V_A గ్రూపులో Bi జడ జంట ప్రభావం వలన కేవలం +3 ఆక్సీకరణ సంఖ్యను మాత్రం ప్రదర్శించును.

5. ఘన PCl_5 లో ఫాస్పరస్ ఆక్సీకరణ స్థితులను రాయండి.

Ans. ఇది అయానిక ఘన పదార్థంగా ఉండును. $[Pcl_4]^+ [Pcl_6]^-$

$[Pcl_4]^+$ ఇందులో ఫాస్పరస్ ఆక్సీకరణ సంఖ్య +5

$[Pcl_6]^-$ ఇందులో ఫాస్పరస్ ఆక్సీకరణ సంఖ్య +5

∴ ఘన Pcl_5 లో ఫాస్పరస్ ఆక్సీకరణ సంఖ్య = +5

6. (a) ఫాస్ఫరస్ యొక్క ఆమ్ల ఆక్సైడ్‌లు (b) నైట్రోజన్ యొక్క తటస్థ ఆక్సైడ్‌లకు ఉదాహరణ ఇమ్ము.

Ans: (a) ఫాస్ఫరస్ పెంటా ఆక్సైడ్ P_2O_5 Or P_4O_{10} ఇది ఫాస్ఫరస్ ఆమ్ల ఆక్సైడ్

(b) నైట్రస్ ఆక్సైడ్ (N_2O) నైట్రిక్ ఆక్సైడ్ (NO)లు నైట్రోజన్ యొక్క తటస్థ ఆక్సైడ్‌లు

7. NH_3 హైడ్రోజన్ బంధాలు ఏర్పరచును. కాని PH_3 ఇవ్వదు. ఎందుకు?

Ans: నైట్రోజన్‌కి ఋణవిద్యుదాత్మకత ఎక్కువ, ఫాస్ఫరస్‌కు ఋణవిద్యుదాత్మకత తక్కువ. కావున NH_3 హైడ్రోజన్ బంధాలు ఏర్పరచును. కాని PH_3 ఇవ్వదు.

8. NO వాయుస్థితిలో పారా అయస్కాంత పదార్థంగా ఉండగా, ద్రవ, ఘనస్థితులలో డయా అయస్కాంత ధర్మం చూపును. ఎందువల్ల?

Ans. NO వాయు స్థితిలో మోనోమర్‌గా వుండును. ఇందులో నైట్రోజన్‌పై ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్‌లుండును కావున పారా అయస్కాంత పదార్థంగా వుండును. ద్రవ, ఘన స్థితులలో డైమర్‌గా (N_2O_4) వుండి ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్‌లు లేకపోవడం వల్ల డయా అయస్కాంత ధర్మం చూపును.

9. H_2O ద్రవం కాగా H_2S వాయువు ఎందుకు?

Ans: H_2O లో అంతరణుక హైడ్రోజన్ బంధాలు కలవు కావున ఇది సహచరిత ద్రవంగా వుండును.

H_2S లో హైడ్రోజన్ బంధాలు లేవు కావున ఇది వాయువు.

10. టెయిలింగ్ ఆఫ్ మెర్క్యురీ అంటే ఏమిటి? దీనిని ఎలా తొలగిస్తారు?

Ans: ఓజోన్ పాదరసంతో చర్య వలన Hg_2O ఏర్పడును. పాదరసం తన ద్రవ వక్రతలాన్ని కోల్పోయి పాత్ర గోడలకు అంటుకొనును. దీనినే టెయిలింగ్ ఆఫ్ మెర్క్యురీ అందురు. నీటిని కలిపి కుదిపిన ఇది తొలగును.

$$2\,Hg + O_3 \rightarrow Hg_2O + O_2$$

11. ఓజోన్‌ను ఎలా గుర్తిస్తారు.

Ans: 1. శుద్ధ ఓజోన్ వాయు స్థితిలో లేత నీలంగా, ద్రవస్థితిలో ముదురు నీలంగా, ఘన స్థితిలో నలుపుగా వుండును.

2. ఇది స్టార్చ్ అయోడిన్ పేపర్‌ని నీలం రంగులోకి మార్చును.

3. ఇది టెలియింగ్ ఆఫ్ మెర్క్యురీ చర్యను ఇచ్చును.

12. ఫ్లోరిన్ మరియు క్లోరిన్‌ల నీటితో చర్య తెలుపుము.

Ans: ఫ్లోరిన్ నీటితో చర్యవలన ఆక్సిజన్ ఏర్పడును.

$$2F_2 + 2H_2O \rightarrow 4HF + O_2$$

క్లోరిన్ నీటితో చర్య వలన హైపోక్లోరస్ ఆమ్లం ఏర్పడును.

$$Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HOCl$$

$$HOCl \rightarrow HCl + [O]$$

13. క్లోరిన్ $Ca(OH)_2$ స్లేకెడ్‌లైంతో చర్యవల్ల ఏమి జరుగును?

Ans: క్లోరిన్ **$Ca(OH)_2$** తో చర్యవలన బ్లీచింగ్ పౌడర్ ఏర్పడును.

$$Cl_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaOCl_2 \cdot H_2O$$

14. హీలియం ప్రధాన ఉత్పత్తి స్థానం ఏది?

Ans. హీలియం ప్రధాన ఉత్పత్తి స్థానం – సహజ వాయువు (Naturalgas)

15. నియాన్ ఉపయోగాలు తెలుపుము.

Ans. (1) ఉద్యాన వనాలలో, హరిత గృహలలో నియాన్ బల్బులను వాడుతారు.

(2) ఉత్సర్గ నాళికల్లో ప్రకటనల కోసం వాడే ప్రతిదీప్తి బల్బులలో ఉపయోగిస్తారు.

16. ఆర్గాన్ యొక్క రెండు ఉపయోగాలు తెలుపుము.

Ans. 1. లోహ నిష్కర్షణలో జడ వాతావరణం కల్పించుటకు

2. ఎలక్ట్రిక్ బల్బులలో నింపుటకు వాడతారు.

17. XeO_3 ని ఏ విధంగా తయారు చేస్తారు.

Ans. XeF_4 మరియు XeF_6 జల విశ్లేషణల ద్వారా XeO_3 ని తయారు చేస్తారు.

$6XeF_4 + 12H_2O \rightarrow 2XeO_3 + 24HF + 3O_2 + 4Xe$

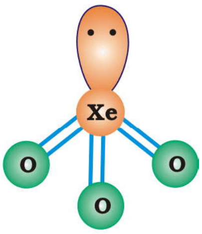
$XeF_6 + 3H_2O \rightarrow XeO_3 + 6\ HF$

18. XeO_3 నిర్మాణం తెలుపుము.?

Ans: XeO_3 నిర్మాణం

1. XeO_3 లో sp^3 సంకరీకరణం చెందును.

2. XeO_3 కి పిరమిడ్ ఆకృతి వుండును. ఇందులో Xe పై ఒక ఒంటరి జంట, ఆరు బంధ జంటలు వుండును.



19. $XeOF_4$ ను ఎలా తయారు చేస్తారు? దాని నిర్మాణం వ్రాయుము.

Ans: XeF_6 పాక్షిక జలవిశ్లేషణ చేయటం ద్వారా $XeOF_4$ తయారు చేస్తారు.

$XeF_6 + H_2O \rightarrow XeOF_4 + 2HF$

దీని నిర్మాణం: చదరపు పిరమిడ్.

20. ఈతగాళ్ళు వాడే ఆధునిక పరికరాలలో He, O_2 ల మిశ్రమాన్ని ఉపయోగిస్తారు. ఎందుకు.

Ans. రక్తంలో He కి తక్కువ ద్రావణీయత కారణంగా ఈతగాళ్ళు వాడే ఆధునిక డైవింగ్ పరికరాలలో ఆక్సిజన్‌తో కలిపి (విలీనకారిగా) వాడుతారు.

21. రేడియోధార్మికత గల ఉత్కృష్ట వాయువు ఏది? ఎలా ఏర్పడుతుంది?

Ans. రేడియోధార్మికత గల ఉత్కృష్ట వాయువు రేడాన్.

$$Ra_{88}^{226} \rightarrow Ra_{88}^{226} + {}_2He^4$$

Ra^{226} క్షయప్రక్రియ ద్వారా రేడాన్ ఏర్పడును.

22. ఉత్కృష్ట వాయువులు రసాయనికంగా జడమైనవి. వివరించండి.

Ans: పూర్తిగా నిండివున్న వాలెన్సి స్థాయి వుండటం వలన ఉత్కృష్ట వాయువులు రసాయనికంగా జడమైనవి.

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

1. 15వ గ్రూపు మూలకాలలో నైట్రోజన్ అసాధారణ ప్రవర్తనను వివరించుము.

Ans: **కారణాలు:** నైట్రోజన్ అసాధారణ ప్రవర్తనకు కారణాలు

1. చిన్న పరిమాణం
2. అధిక ఋణ విద్యుదాత్మకత
3. అధిక అయనీకరణ శక్తి

అసాధారణ ధర్మాలు:

(i) నైట్రోజన్ ద్విపరమాణుకం కాగా మిగిలినవి చతుఃపరమాణుకాలు

(ii) నైట్రోజన్ వాయువు కాగా ఇతర మూలకాలు ఘనపదార్థాలు

(iii) దీనిలో $p\pi - p\pi$ బంధాలు ఏర్పడును.

(iv) నైట్రోజన్ వేలన్సీ స్థాయిలో d – ఆర్బిటాల్ లేనందున దీని గరిష్ఠ సంయోజకత = 4

(v) నైట్రోజన్ అణువు బంధ విచ్ఛేదన శక్తి ఎక్కువ కావున ఇది రసాయనికంగా జఢత్వాన్ని ప్రదర్శించును.

2. అమ్మోనియాను తడి లేకుండా చేయడానికి గాఢ H_2SO_4, P_4O_{10}, అనార్ద్ర $CaCl_2$ లను ఉపయోగించరు. ఎందుకు?

Ans. అమ్మోనియా వీటితో చర్య జరిపి $(NH_4)_2SO_4$, $(NH_4)_3PO_4$ మరియు $CaCl_2\ 8NH_3$ లను ఏర్పర్చును. కావున వీటిని అమోనియాను తేమ లేకుండా చేయుటకు ఉపయోగించరు.

3. ఆక్సీకరణిగాను, క్షయకరణి గాను పనిచేసే సల్ఫర్ ఆక్సైడ్ ఏది? ఒక్కొక్క దానికి ఒక్కొక్క ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

Ans. SO_2 తేమ సమక్షంలో మంచి క్షయకరణిగా పనిచేయును.

$$2Fe^{+3} + SO_2 + 2H_2O \rightarrow 2Fe^{+2} + SO_4^{-2} + 4H^+$$

SO_2 ఆక్సీకరణిగా కూడ పనిచేయును.

$$2H_2S + SO_2 \rightarrow 2H_2O + 2S$$

4. HCl నుండి Cl_2 ను, Cl_2 నుండి HCl ను, ఏ విధంగా తయారు చేస్తారు.

Ans. మాంగనీస్ డై ఆక్సైడు గాఢ Hcl తో చర్య వలన Cl_2 ఏర్పడును.

$$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$$

Cl_2 నేరుగా హైడ్రోజన్‌తో చర్య జరపడం ద్వారా HCl ని తయారు చేయవచ్చు.

$$Cl_2 + H_2 \rightarrow 2HCl$$

5. అంతర హాలోజనులు అనగా నేమి? వివరించుము.

Ans: **అంతర హాలోజన్‌లు:** హాలోజన్‌లు తమలో తాము కలియడం వల్ల ఏర్పడిన సమ్మేళనాలను అంతర హాలోజన్‌లు అందురు.

ఉదా: ClF, ClF_3, BrF_3 etc.

వీటి సాధారణ ఫార్ములాలు XX', XX'_3, XX'_5 and XX'_7

X – పెద్ద హాలోజన్

X' - చిన్న హాలోజన్

రకం:	XX'	XX'$_3$	XX'$_5$	XX'$_7$
ఉదా:	ClF,BrF	ClF_3, BrF_3	ClF_5, BrF_5	IF_7
ఆకృతి	రేఖీయ	T-ఆకృతి	చదరపు పిరమిడ్	పెంటాగోనల్‌బై పిరమిడ్
సంకరీకరణం	sp^3	sp^3d	sp^3d^2	sp^3d^3

6. XeF_2 మరియు XeF_4 ఎలా తయారు చేస్తారు? వాటి నిర్మాణాలు తెలుపుము.

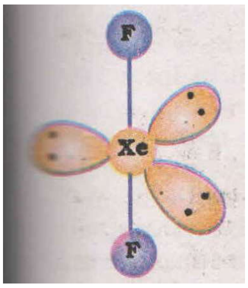
Ans. a) అధిక గ్జినాన్, ఫ్లోరిన్‌తో చర్య వలన XeF_2 ఏర్పడును.

$$Xe + F_2 \xrightarrow{673K, 1bar} XeF_2$$

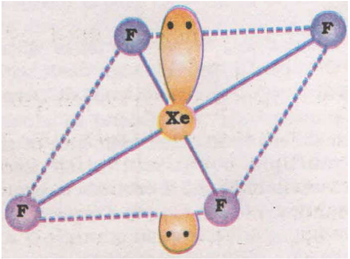
గ్జినాన్, ఫ్లోరిన్‌లు 1:5 నిష్పత్తిలో చర్య వలన XeF_4 ఏర్పడును.

$$Xe + 2F_2 \xrightarrow[(1:5\ ratio)]{873K, 7bar} XeF_4$$

రేఖీయ (OR)



సమతల చదరం (OR)



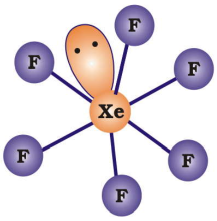
7. (a) XeF_6 (b) $XeOF_4$ ల నిర్మాణాలు వివరించుము.

Ans: **(a) XeF_6 నిర్మాణం:**

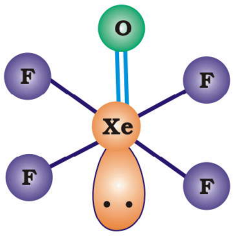
(1) XeF_6 లో Xe సంకరీకరణం sp^3d^3

(2) ఇందులో Xe పై ఒక ఒంటరి జంట, ఆరు బంధ జంటలుండును.

(3) VSEPR సిద్ధాంత ప్రకారం దీని ఆకృతి విరూపణం చెందిన ఆక్టాహెడ్రల్ ఆకృతి



(b) $XeOF_4$ నిర్మాణం:



(1) $XeOF_4$ లో Xe సంకరీకరణం sp^3d^2

(2) దీనిలో Xe పై ఒక ఒంటరి జంట ఆరు బంధ జంటలుండును.

(3) VSEPR సిద్ధాంత ప్రకారం దీని ఆకృతి చదరపు పిరమిడ్ .

దీర్ఘ సమాధాన ప్రశ్నలు (8 మార్కులు)

1. ఆస్వాల్డ్ విధానంలో నైట్రికామ్ల తయారి తెలిపి క్రింది వాటితో దాని చర్యలు తెలుపుము.

(a) Copper (b) Zn (c) S_8 (d) P_4

Ans: గాలిలోని ఆక్సిజన్‌లో ఉత్ప్రేరిత ఆక్సీకరణం వలన అమ్మోనియా నుండి నైట్రిక్ ఆక్సైడ్ ఏర్పడును.

$$4NH_3(g)+5O_2(g)\xrightarrow[500K,9bar]{Pt}4NO(g)+6H_2O(g)$$

నైట్రిక్ ఆక్సైడ్ ఆక్సిజన్‌తో చర్య వల్ల NO_2 ఏర్పడును

$$2NO(g)+O_2(g)\rightleftharpoons 2NO_2(g)$$

నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్ నీటిలో కరిగి HNO_3 ఏర్పడును

$$3\,NO_{2\,(g)}+H_2O_{(l)}\rightarrow 2\,HNO_{3\,(aq)}+NO$$

(a) కాపర్:

విలీన HNO_3 కాపర్‌తో చర్య వల్ల నైట్రిక్ ఆక్సైడ్‌ని గాఢ HNO_3 కాపర్‌తో చర్య వలన నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్‌ని ఏర్పర్చును.

$3\,Cu + 8\,HNO_3$ (విలీన) $\rightarrow 3\,Cu(NO_3)_2 + 2\,NO + 4\,H_2O$

$Cu + 4\,HNO_3$ (గాఢ) $\rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2\,NO_2 + 2\,H_2O$

(b) Zn :

విలీన HNO_3 తో జింక్ చర్య వల్ల N_2O ని గాఢ HNO_3 తో జింక్ చర్య వల్ల NO_2 ఏర్పడును.

$4\,Zn + 10\,HNO_3$ (విలీన) $\rightarrow 4\,Zn(NO_3)_2 + 5\,H_2O + N_2O$

$Zn + 4\,HNO_3$ (గాఢ) $\rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2\,H_2O + 2\,NO_2$

(c) S_8 :

గాఢ HNO_3 సల్ఫర్‌ని సల్ఫ్యూరికామ్లంగా ఆక్సీకరించును

$$S_8 + 48\,HNO_3 \rightarrow 8\,H_2SO_4 + 48\,NO_2 + 16\,H_2O$$

(d) P_4 :

గాఢ HNO_3 ఫాస్ఫరస్‌ని ఫాస్ఫారికామ్లంగా మార్చును

$$P_4 + 20\,HNO_3 \rightarrow 4\,H_3PO_4 + 20\,NO_2 + 4\,H_2O$$

2. అమ్మోనియాను హేబర్ విధానంలో ఎలా తయారు చేస్తారు? క్రింది వానితో అమ్మోనియా చర్యలు వివరించుము, NH_3 ఉపయోగాలు తెలుపుము.

a) $ZnSO_4$ (జల) b) $CuSO_4$ (జల) c) AgCl (ఘ)

Ans. లీషాట్లియర్ సూత్ర ఆధారంగా హేబర్ విధానంతో అమ్మోనియాను తయారు చేస్తారు.

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$; $\Delta H = -92KJ$ (exothermic)

లీషాట్లియర్ సూత్ర ప్రకారం అనుకూల పరిస్థితులు

పీడనం: 200 – 500 అట్మా

ఉష్ణోగ్రత : 700 – 775k

ఉత్ప్రేరకం: ఐరన్ ఆక్సైడ్ + అల్ప పరిమాణంలో K_2O మరియు Al_2O_3

ప్రమోటర్ : మాలిబ్డినమ్

అమ్మోనియా చర్యలు :

a) $ZnSO_{4(aq)}$: $ZnSO_4 + 2NH_4OH \rightarrow Zn(OH)_2 + (NH_4)_2SO_4$

b) $CuSO_{4(aq)}$: $CuSO_4 + 4NH_{3(aq)} \rightleftharpoons [Cu(NH_3)_4]SO_4$

c) $AgCl_{(S)}$: $AgCl + 2NH_{3(aq)} \rightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl_{(aq)}$

అమ్మోనియా ఉపయోగాలు :

i) నత్రజని ఎరువుల తయారీకి

ii) మూలక రసాయనాల సమ్మేళనాల తయారీకి

iii) శీతలీకరణిగా ఉపయోగిస్తారు.

3. ఆక్సిజన్ నుండి ఓజోన్ ఎలా తయారు చేస్తారు? క్రింది వానితో ఓజోన్ చర్యలు వివరించండి.

(a) PbS (b) KI (c) Hg (d) Ag (e) C_2H_4

Ans: **ఓజోన్ తయారి :** నిశ్శబ్ద విద్యుత్ ఉత్సర్గం ద్వారా అనార్ద్ర అక్సిజన్‌ను పంపితే ఆక్సిజన్ ఓజోన్‌గా (10%) మారుతుంది. ఏర్పడిన ఉత్పన్నాన్ని ఓజోనైజ్డ్ ఆక్సిజన్ అంటారు.

$3O_2 \rightleftharpoons 2O_3$; $\Delta H = +142kJ / mole^{-1}$

a) PbS : ఓజోన్ లెడ్ సల్ఫైడ్‌తో చర్య వలన లెడ్ సల్ఫేట్ ఏర్పడును.

$PbS + 4O_3 \longrightarrow PbSO_4 + 4O_2$

b) KI : తేమ సమక్షంతో పొటాషియం అయోడైడ్‌తో ఓజోన్ చర్య వలన అయోడిన్ ఏర్పడును.

$2KI + H_2O + O_3 \longrightarrow 2KOH + I_2 + O_2$

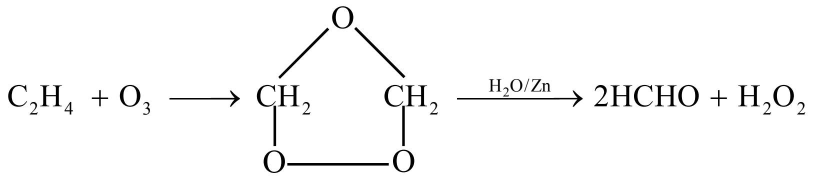
c) Hg : ఓజోన్ పాదరసంతో చర్య వలన Hg_2O ఏర్పడును.

$2Hg + O_3 \rightarrow Hg_2O + O_2$

d) Ag : సిల్వర్ (Ag)తో ఓజోన్ చర్య వలన సిల్వర్ ఆక్సైడ్ ఏర్పడును.

$2Ag + O_3 \longrightarrow Ag_2O + O_2$

e) C_2H_4 : C_2H_4 ఓజోన్ చర్యవలన ఇథిలిన్ ఓజోనైడ్ ఏర్పడును. ఇది తిరిగి జల విశ్లేషణ చెంది ఫార్మాల్డిహైడ్ ఏర్పర్చును.



4. ప్రయోగశాలలో మరియు డీకన్ పద్ధతులలో క్లోరిన్ తయారి తెలిపి క్రింది వానితో దీని చర్యలు తెలుపుము.

a) వేడి, గాఢ **NaOH** , చల్లని, విలీన **NaOH** **b)** ఎక్కువ NH_3 మరియు NH_3 తో ఎక్కువ క్లోరిన్ చర్య

c) $Na_2S_2O_3$ **d) Fe** **e)** H_2S **f) ఆమ్లీకృత** $FeSO_4$ **g) అయోడిన్**

Ans: **ప్రయోగశాలలో క్లోరిన్ తయారి**

a) MnO_2 మరియు గాఢ HCl తో చర్య వలన క్లోరిన్ ఏర్పడును.

$$MnO_2 + 4HCl \longrightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$$

b) MnO_2 మరియు NaCl , H_2SO_4 మధ్య చర్య వలన క్లోరిన్ ఏర్పడును.

$$4NaCl + MnO_2 + 4H_2SO_4 \rightarrow MnCl_2 + 4NaHSO_4 + 2H_2O + Cl_2$$

c) $KMnO_4$ తో HCl చర్య వల్ల క్లోరిన్ ఏర్పడును.

$$2\,KMnO_4 + 16\,HCl \rightarrow 2\,KCl + 2\,MnCl_2 + 8\,H_2O + 5\,Cl_2$$

డీకన్ పద్ధతి : హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ వాయువును గాలిలోని ఆక్సిజన్‌తో $CuCl_2$ సమక్షంలో 723 K వద్ద చర్యవలన క్లోరిన్ ఏర్పడును.

$$4HCl + O_2 \xrightarrow{CuCl_2} 2Cl_2 + 2H_2O$$

చర్యలు:

a) వేడి, గాఢ NaOH తో క్లోరిన్ చర్యవలన $NaCl, NaClO_3$ ఏర్పడును

$$6NaOH + 3Cl_2 \rightarrow 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$$

చల్లని, విలీన NaOH తో క్లోరిన్ చర్య వలన *NaCl, NaOCl* ఏర్పడును

$$2\,NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$$

b) అధిక NH_3 తో క్లోరిన్ చర్యవలన అమ్మోనియం క్లోరైడ్, నైట్రోజన్ ఏర్పడును

$$8NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow 6NH_4Cl + N_2$$

NH_3 తో ఎక్కువ క్లోరిన్ చర్యవలన నైట్రోజన్ ట్రైక్లోరైడ్ ఏర్పడును

$$NH_3 + 3\,Cl_2 \rightarrow NCl_3 + 3\,HCl$$

c) క్లోరిన్ సోడియం థయోసల్ఫేట్‌తో చర్య వలన సోడియం సల్ఫేట్, హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం, సల్ఫర్ ఏర్పడును.

$$Na_2S_2O_3 + Cl_2 + H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl + S$$

d) ఐరన్‌తో క్లోరిన్ చర్యవలన ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ ఏర్పడును.

$$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$$

e) H_2S తో క్లోరిన్ చర్య వలన HCl మరియు సల్ఫర్ ఏర్పడును.

$$H_2S + Cl_2 \rightarrow 2HCl + S$$

f) ఆమ్లీకృత $FeSO_4$తో క్లోరిన్ చర్య వల్ల ఫెర్రిక్ సల్ఫేట్ ఏర్పడును.

$$2\,FeSO_4 + H_2SO_4 + Cl_2 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 2\,HCl$$

g) క్లోరిన్ తేమ సమక్షంలో అయోడిన్‌తో చర్య వలన అయోడిక్ ఆమ్లం ఏర్పడును.

$$I_2 + 6\,H_2O + 5\,Cl_2 \rightarrow 2\,HIO_3 + 10\,HCl$$

యూనిట్ **6**

d &f బ్లాక్ మూలకాలు మరియు సమన్వయ సమ్మేళనాలు

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (2 మార్కులు)

1. పరివర్తన మూలకాలు అంటే ఏమిటి? ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

Ans. పరమాణు స్థితిలో లేదా సాధారణ ఆక్సీకరణ స్థితిలోని అయాన్‌లో కనీసం ఒక జత కూడని d – ఎలక్ట్రాన్ గల మూలకాలను పరివర్తన మూలకాలు అందురు.

ఉదా : Fe, Co

2. d –బ్లాకు మూలకాలను పరివర్తన మూలకాలు అని ఎందుకు పిలుస్తారు.

Ans. అధిక ధనవిద్యుదాత్మకత గల s–బ్లాకు నుండి అధిక ఋణ విద్యుదాత్మకత గల p–బ్లాకు మూలకాలకు ధర్మాలలో పరివర్తన ఈ మూలకాలలో కనిపించడం వలన d- బ్లాకు మూలకాలను పరివర్తన మూలకాలు అందురు. ఇందులో (n–1)d అసంపూర్తిగా వుండును.

3. పరివర్తన మూలకాల సాధారణ ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం వ్రాయండి.

Ans. $(n-1)d^{1-9}\ ns^{1 \text{ or } 2}$

4. పరివర్తన మూలకాలు విలక్షణ ధర్మాలు ప్రదర్శించుటకు కారణం ఏమిటి?

Ans. $(n-1)$d స్థాయిలో అసంపూర్తిగా నిండి ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్‌లు కలిగి వుండటం వలన పరివర్తన మూలకాలు విలక్షణ ధర్మాలు ప్రదర్శించును.

5. Zn^{2+} మరియు Mn^{2+} ల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం వ్రాయుము

Ans: Zn^{2+} ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ (OR) [Ar] $3d^{10}$

Mn^{2+} ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ (OR) [Ar] $3d^5$

6. Zn^{2+} డయా అయస్కాంత పదార్థం అయితే Mn^{2+} పారా అయస్కాంత పదార్థం ఎందుకు?

Ans: Zn^{+2} లో ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్‌లు లేవు కావున ఇది డయా అయస్కాంత పదార్థం

Mn^{+2} లో ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్‌లు కలవు కావున ఇది పారా అయస్కాంత పదార్థం

7. $Fe^{2+}_{(aq)}$ (జల) అయాన్ "భ్రమణ – ఆధారిత భ్రామకం" అయస్కాంత భ్రామకాన్ని లెక్కకట్టుము.

Ans. $\mu = \sqrt{n(n+2)}$

as $n = 4, \mu = \sqrt{4(4+2)} = \sqrt{4(6)} = \sqrt{24} = 4.9\,BM$

8. పరివర్తన లోహాలు వాటి సమ్మేళనాలు ఉత్ప్రేరకాలుగా పనిచేసే రెండు చర్యలు తెలుపుము.

Ans. V_2O_5 : స్పర్శ విధానంలో H_2SO_4 తయారిలో వాడుతారు.

$$2SO_2 + O_2 \xrightleftharpoons{V_2O_5} 2SO_3$$

Ni : ఉత్ప్రేరక హైడ్రోజనీకరణంలో వాడుతారు.

$$H_2C = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} H_3C\text{-}CH_3$$

9. మిశ్ర లోహం అంటే ఏమిటి. ఉదా।। ఇవ్వండి.

Ans. ఒక లోహం ఇతర లోహాలతో లేదా అలోహాలతో లేదా అర్ధ లోహాలతో కలిసి ఏర్పడిన సజాతీయ మిశ్రమం లోహ ధర్మాలను కలిగివున్న దానిని మిశ్ర లోహం అందురు.

ఉదా: ఇత్తడి – (కాపర్ + జింక్); కంచు – (కాపర్ + టిన్)

10. $CuSO_4.5H_2O$ నీలి రంగులో వుంటుంది. కాని అనార్ద్ర $CuSO_4$ రంగు లేనిది ఎందుకు?

$CuSO_4.5H_2O$ లో H_2O లైగాండ్‌గా వ్యవహరించును దీనివల్ల స్ఫటిక క్షేత్ర విభజన జరిగి (ఎలక్ట్రాన్‌ల) d – d పరివర్తనలు జరుగును కావున నీలిరంగులో వుండును.

$CuSO_4$లో లైగాండ్ లేవు కావున స్ఫటిక క్షేత్ర విభజన లేదు.

d – d పరివర్తనలు లేవు కావున రంగులేదు

11. సమన్వయ సమ్మేళనం (సంక్లిష్ఠ సమ్మేళనం) అంటే ఏమిటి.

Ans. పరివర్తన లోహ అయాన్‌లు లేదా పరమాణువులు ఇతర అయాన్‌లు లేదా తటస్థ గ్రూపులతో సమన్వయ సమయోజనీయ బంధాల ద్వారా లోహపరమాణువు లేదా అయాన్‌కు బందితమై ఉందును. వీటినే సమన్వయ సమ్మేళనాలు అందురు.

ఉదా: $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$; $[CO\ (NH_3)_6]Cl_3$

12. లైగాండ్ అంటే ఏమిటి?

Ans: సంక్లిష్టంలో కేంద్ర లోహ పరమాణువుకు లేదా అయాన్‌కు ఎలక్ట్రాన్ జంటలను దానం చేయడం ద్వారా సమన్వయ సమయోజనీయ బంధాలను ఏర్పరిచే అయాన్ లేదా అణువును లైగాండ్ అందురు.

ఉదా : $Cl^-, Br^-, I^-, SCN^-, CN^-, NO_3^-$

13. ద్వంద్వ లవణం (Double Salt) అంటే ఏమిటి? ఉదా।। ఇవ్వండి.

Ans. నీటిలో లేదా ఏదేని ద్రావణిలో వేసినపుడు అన్ని ఘటక అయాన్‌లుగా విడిపోయి ఘటక అయాన్‌ల ధర్మాలను యధావిధిగా నిలుపుకొనే సమ్మేళనాలను యుగ్మలవనం (లేదా) ద్వంద్వ లవణం అందురు.

ఉదా: కార్నలైట్ $Kcl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$

మోర్స్ లవణం $FeSO_4 \cdot (NH_4)_2\ SO_4 \cdot 6\ H_2O$

14. క్రింది వాటిలో కోబాల్ట్ ఆక్సీకరణ స్థితి ఎంత?

a) $K[Co\ (Co)_4]$ b) $[Co(NH_3)_6]^{+3}$

Ans. a) $K[Co\ (Co)_4]$లో = (–1)

b) $[Co(NH_3)_6]^{+3}$లో = (+3)

15. కీలేట్ లైగాండ్ అనగా నేమి?

Ans. ద్వి లేదా పాలి దంతాత్మక లైగాండ్‌లు ఒకటికన్నా ఎక్కువ ధాత పరమాణువులను ఉపయోగించి కేంద్ర లోహంతో ఒకేసారి బంధాలు ఏర్పర్చడం వలన కేంద్ర లోహం చుట్టూ వలయం లాంటి నిర్మాణం ఏర్పడును. ఈ రకం లైగాండ్‌లను కీలేట్ లైగాండ్‌లు అందురు.

ఉదా: (1) EDTA

(2) NTA

16. ఉభయ దంతాత్మక లైంగాడ్ (ambidentate Leegand) అనగానేమి? ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

Ans. ఇవి మోనో (mono) డెంటేట్ లైంగాండ్‌లు. రెండు దాత పరమాణువులు ఉన్నప్పటికి ఒక సందర్భంలో ఏదో ఒక దాత పరమాణువును మాత్రం వినియోగించుకొనగలవు.

ఉదా: (1) –CN, –NC (2) $–NO_2$, –ONO

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

1. పరివర్తన మూలకాల విలక్షణ ధర్మాలు తెలుపుము?

Ans. (1) వివిధ ఆక్సీకరణ సంఖ్యలు కలిగి వుండుట

(2) రంగు గల అయాన్‌లు ఏర్పర్చుట

(3) పారా అయస్కాంత స్వభావం ప్రదర్శించుట

(4) సంక్లిష్ట సమ్మేళనాలు ఏర్పరుచుట

(5) అల్పాంతర సమ్మేళనాలు ఏర్పరుచుట

(6) మిశ్ర లోహాలు ఏర్పర్చుట

(7) ఉత్ప్రేరకాలుగా పనిచేయుట

(8) అధిక BP & MP కలిగి వుండుట.

2. వెర్నర్ సమన్వయ సమ్మేళనం సిద్ధాంతాన్ని ఉదాహరణతో వివరించుము.

Ans: 1. సమన్వయ సమ్మేళనాలలో లోహాలు ప్రధానంగా రెండు రకాల వేలన్సీలను ప్రదర్శించును. ప్రథమ మరియు ద్వితీయ (ప్రైమరీ మరియు సెకండరీ).

2. ప్రైమరీ వేలన్సీ ఋణ అయాన్‌లతో, సెకండరీ వేలన్సీ తటస్థ అణువులు మరియు ఋణ అయాన్‌లతో సంతృప్తి చెందును.

3. ప్రతి లోహ అయాన్‌కు ఒక నిర్ధిష్టమైన సంఖ్యలో సెకండరీ వేలన్సీలు ఉంటాయి. ఈ సంఖ్యనే సమన్వయ సంఖ్య అంటారు.

4. భిన్న సమన్వయ సంఖ్యలకు అనుగుణంగా సెకండరీ వేలన్సీ ద్వారా బంధితమైన అయాన్‌లు/తటస్థ అణువులకు అభిలాక్షిణిక జ్యామితీయ విన్యాసం వుండును. ఈ జ్యామితీయ విన్యాసాలను సమన్వయ పాలిహైడ్రా అందురు.

ఉదా :1. $CoCl_3.6NH_3$ దీనిలో ప్రైమరీ వేలన్సీ 3 ; సెకండరీ వేలన్సీ 6

2. $CoCl_3.5NH_3$ దీనిలో ప్రైమరీ వేలన్సీ 3 ; సెకండరీ వేలన్సీ 6

3. క్రింది వాటిని వివరించండి.

(a) అంబిడెంటేట్ లైగాండ్ **(b) సమన్వయ సంఖ్య**

(c) సమన్వయ సమూహం **(d) కేంద్ర లోహ పరమాణువు/అయాన్**

Ans. **a) ఆంబిడెంటేట్ లైగాండ్ :** రెండు దాత పరమాణువులు గల ఏకదంత లైగాండ్. ఇది తనలోని రెండు పరమాణువులలో ఏదో ఒక దాని ద్వారా మాత్రమే కేంద్ర లోహంతో సమన్వయ సమయోజనీయ బంధం ఏర్పర్చును. ఇలాంటి లైగాండ్‌ను ఆంబిడెంటేట్ లైగాండ్ అందురు (ఉభయ దంతలైగాండ్)

ఉదా : $-CN^-$, $-NC^-$

b) సమన్వయ సంఖ్య : సమన్వయ సమ్మేళనం/అయాన్‌లో కేంద్ర లోహ పరమాణువు లేదా అయాన్‌తో లైగాండ్‌లు ఏర్పరిచే సమన్వయ బంధాల సంఖ్యను సమన్వయ సంఖ్య అంటారు.

c) సమన్వయ సమూహం : కేంద్ర లోహ పరమాణువు లేదా అయాన్‌తో స్థిర సంఖ్యలో అణువుల లేదా అయాన్‌ల సమన్వయ సమయోజనీయ బంధాల ద్వారా ఏర్పడిన దానిని సమన్వయ సమూహం అందురు.

d) కేంద్రలోహ పరమాణువు/అయాన్ : సమన్వయ సమూహంలో దేనితోనైతే స్థిర సంఖ్యలో అయాన్‌లు/గ్రూపులు నిర్దిష్టమైన త్రిమితీయ విన్యాసంలో బంధం ఏర్పరుస్తున్నాయో ఆ లోహ పరమాణువు లేదా అయాన్‌ను కేంద్ర లోహ పరమాణువు లేదా అయాన్ అందురు..

4. IUPAC నియమాలు ఉపయోగించి క్రింది వాటి శాస్త్రీయనామాలు రాయండి.

(i) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ (ii) $[Pt(NH_3)_2Cl(NH_2CH_3)]Cl$

(iii) $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ (iv) $[NiCl_4]^{2-}$

Ans. (i) హెక్సా ఎమీన్ కోబాల్ట్ (III) క్లోరైడ్

(ii) డై ఎమీన్ క్లోరో మిథనమీన్ ప్లాటినం (II) క్లోరైడ్

(iii) హెక్సా ఆక్వా టైటానియం (III) అయాన్

(iv) టెట్రాక్లోరో నికెలేట్ (II) అయాన్

5. క్రింది సంక్లిష్ట జాతుల కేంద్ర లోహ పరమాణువుల ఆక్సీకరణ సంఖ్యలు తెలుపుము.

a) $[Ni(CO)_4]$

b) $[CO(NH_3)_6]^{+3}$

c) $[Fe(CN)_6]^{4-}$

d) $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$

Ans. a) Ni ఆక్సీకరణ సంఖ్య '0'

b) CO ఆక్సీకరణ సంఖ్య +3

c) Fe ఆక్సీకరణ సంఖ్య +2

d) Fe ఆక్సీకరణ సంఖ్య +3

6. IUPAC నియమాలు ఉపయోగించి క్రింది సంక్లిష్టాలు సాంకేతికాలు తెలుపుము.

a) టెట్రా హైడ్రాక్సో జింకేట్ (II)

b) హెక్సమీన్ కోబాల్ట్ (III) సల్ఫేట్

c) పోటాషియం టెట్రాక్లోరోపెల్లడేట్ (II)

d) పోటాషియం ట్రై ఆక్సలేటో క్రోమేట్ (III)

Ans. a) $[Zn\,(OH)_4]^{-2}$

b) $[Co(NH_3)_6]_2\,(SO_4)_3$

c) $K_2\,[PdCl_4]$

d) $K_3\,[Cr\,(C_2O_4)_3]$

7. హెూమోలెప్టిక్, హెటిరోలెప్టిక్ సంక్లిష్టాలు అనగానేమి? ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

Ans. **హెూమోలెప్టిక్ సంక్లిష్టం:** కేంద్ర లోహంతో కేవలం ఒకే రకం లైగాండ్‌లు బంధితమైవున్న సంక్లిష్టాలను హెూమోలెప్టిక్ సంక్లిష్టం అందురు.

ఉదా: $K_4\,[Fe\,(CN)_6]$

హెటిరో లెప్టిక్ సంక్లిష్టం: కేంద్ర లోహంతో ఒకటికన్నా ఎక్కువ రకాల లైగాండ్‌లు బంధితమై వున్న సంక్లిష్టాలను హెటిరో లెప్టిక్ సంక్లిష్టం అందురు.

ఉదా: $[CO\,(NH_3)_5\,Cl]Cl_2$

యూనిట్ **7**

జీవ అణువులు

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (2 మార్కులు)

1. చక్కెరలను క్షయకరణ, క్షయకరణం చేయని చక్కెరలుగా ఎందుకు విభజిస్తారు.

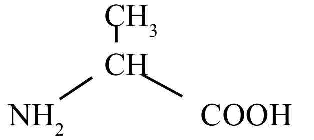
Ans: ఆల్డిహైడ్ లేదా కీటో గ్రూపు వద్ద స్వేచ్ఛగా వున్న చక్కెరలు: టోలెన్స్ కారకం, ఫెహిలింగ్ కారకాలను క్షయకరణం చెందించును వీటిని క్షయకరణ చక్కెరలు అందురు. ఉదా: గ్లూకోస్, మాల్టోస్, లాక్టోస్

ఆల్డిహైడ్ లేదా కీటో గ్రూపు వద్ద స్వేచ్ఛగా లేని చక్కెరలు: టోలెన్స్ కారకరం, ఫెహిలింగ్ కారకాలను క్షయకరణం చెందించలేవు. వీటిని క్షయకరణం చేయని **చక్కె**రలు అందురు. ఉదా: సుక్రోస్.

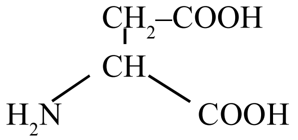
2. ఎమినో ఆమ్లాలు అనగానేమి? రెండు ఉదాహరణలను మరియు వాటి నిర్మాణాలు రాయండి.

Ans: ఎమినో గ్రూపు (–NH_2), కార్బాక్సిలిక్ గ్రూపు (–COOH) గల కర్బన సమ్మేళనాలను ఎమినో ఆమ్లాలు అందురు.

ఉదా: ఎలనైన్



ఆస్పార్టిక్ ఆమ్లం:



3. ఆవశ్యక, అనావశ్యక ఎమినో ఆమ్లాలు ఏవి?

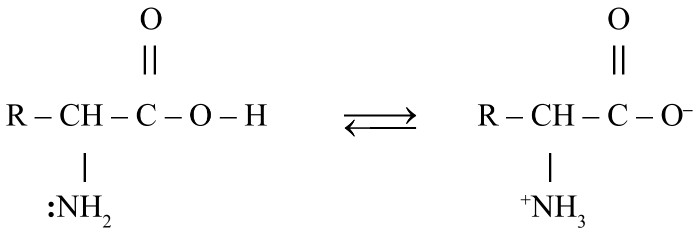
Ans: **ఆవశ్యక ఎమినో అమ్లాలు:** శరీరం తయారు చేసుకోలేని ఆహారం ద్వారా తీసుకోవలసిన ఎమినో ఆమ్లాలను ఆవశ్యక ఎమినో ఆమ్లాలు అందురు.

ఉదా: లైసీన్, ఫినైల్ఎలనీన్.

అనావశ్యక ఎమినో ఆమ్లాలు: శరీరం తయారు చేసుకోగల ఎమినో ఆమ్లాలను అనావశ్యక ఎమినో ఆమ్లాలు అందురు. ఉదా: ఎలనైన్, ఆస్పార్టిక్ ఆమ్లం

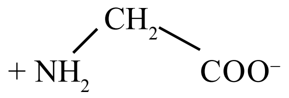
4. జ్విట్టర్ అయాన్ అంటే ఏమిటి? ఉదాహరణ ఇమ్ము?

Ans: జల ద్రావణాలలో ఎమినో ఆమ్లంలోని కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల గ్రూపు (–COOH) ప్రోటాన్‌ను దానం చేయగా ఎమినో గ్రూపు (–NH_2) ప్రోటాన్‌ని స్వీకరించును. దీనివలన డైపోలార్ అయాన్ ఏర్పడును. దీనినే జ్విట్టర్ అయాన్ అందురు.



జ్విట్టర్ అయాన్

ఉదా:



5. ప్రోటీన్‌లు అనగానేమి?

Ans. ప్రోటీన్‌లు అమైనో ఆమ్లాల పాలిమర్‌లు. ఇందులో 100 అమైనో ఆమ్లాలకన్నా ఎక్కువ అమైనో ఆమ్లాలు కలిసి పాలిపెప్టాయిడ్‌లుగా వుండును. ఉదా: హీమోగ్లోబిన్, ఇన్సులిన్

6. గోళాభ నారప్రోటీన్‌ల మధ్యభేదాలు తెలుపుము

Ans.

గోళాభ, ప్రోటీన్	**నార, ప్రోటీన్**
1) ఇందులో పాలిపెప్టాయిడ్ శృంఖలాలు ఉండచుట్టుకొని ఉండును	1) పాలిపెప్టాయిడ్ శృంఖలాలు సమాంతరంగా వుండును.
2) గోళాకృతిలో వుండును	2) దారాల ఆకృతిలో ఉండును.
3) ఇవి నీటిలో కరుగును	3) ఇవి నీటిలో కరుగవు
4) ఉదా॥ ఇన్సులిన్	4) ఉదా॥ కెరోటీన్

7. న్యూక్లియిక్ ఆమ్లాలు అనగానేమి? రెండు ఉపయోగాలు (విధులు) తెలుపుము.

Ans: జీవ కణాలలోని కేంద్రకంలో వారసత్వ లక్షణాలను ఒక తరం నుండి ఇంకొక తరానికి రావడానికి కారణమైన క్రోమోజోమ్‌లలో వుండేటటువంటి జీవ కణాలే న్యూక్లియిక్ ఆమ్లాలు

విధులు:

1) వారసత్వ లక్షణాలను ఒక తరం నుండి ఇంకొక తరంకి చేరవేయటలో DNA ప్రముఖ పాత్ర వహించును.

2) జీవ కణాలలో ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలో DNA మరియు RNA లు సహాయపడును.

8. న్యూక్లియిక్ ఆమ్లాల అణుఘట కాలు ఏవి?

Ans: న్యూక్లియిక్ ఆమ్లాలలోని అణు ఘటకాలు, పెంటోస్ చక్కెర, ఫాస్ఫారికామ్లం, నత్రజని క్షారాలు (ప్యూరినులు & పిరమిడిన్‌లు)

9. న్యూక్లియిక్ ఆమ్లాల జీవ సంబంధ పనులను రాయండి.

Ans: 1. వారసత్వ లక్షణాలను ఒక తరం నుండి ఇంకొక తరానికి చేరవేయడంలో DNA ప్రముఖ పాత్ర వహించును.

2. RNA జీవ కణంలో ప్రోటీన్‌ల సంక్లేషణ చేస్తాయి మరియు DNA లో ప్రోటీన్ సంక్లేషణ చేయడానికి కావలసిన వివరణ ఉంటుంది.

10. మూడు రకాల RNA ల పేర్లు రాయండి.

Ans: (i) (m-RNA) మెసెంజర్ RNA

(ii) (r-RNA) రైబో జోమల్ RNA

(iii) (t-RNA) ట్రాన్స్‌ఫర్ RNA

11. న్యూక్లియోసైడ్, న్యూక్లియోటైడ్‌ల మధ్య భేదం ఏమిటి?

Ans. న్యూక్లియోసైడ్ : నత్రజని క్షారం + చెక్కర

న్యూక్లియోటైడ్ : నత్రజని క్షారం + చెక్కర + ఫాస్ఫారికామ్లం

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

1. కార్బోహైడ్రేట్‌లను నిర్వచించుము? కార్బోహైడ్రేట్‌లను వాటి

(a) రుచి (b) జలవిశ్లేషణ (c) ప్రమేయ సమూహాల ద్వారా ఎలా విభజిస్తారు.

Ans: బహుసంఖ్యలో హైడ్రాక్సీ ప్రమేయ సమూహాలున్న కార్బోనైల్ సమ్మేళనాలను లేదా జల విశ్లేషణలో ఇలాంటి సమ్మేళనాలను ఇచ్చే సమ్మేళనాలను కార్బోహైడ్రేట్‌లు అంటారు.

(a) రుచి ఆధారంగా వర్గీకరణ i) చక్కెరలు ii) చక్కెరలు కానివి

i) **చక్కెరలు :** రుచికి తీయగా వుండే కార్బోహైడ్రేట్‌లను చక్కెరలు అందురు.

ఉదా: గ్లూకోజ్, లాక్టోస్, సుక్రోస్

ii) **చక్కెరలు కానివి:** రుచికి తీయగా లేని కార్బోహైడ్రేట్‌లను చక్కెరలు కాని కార్బోహైడ్రేట్‌లు అందురు.

ఉదా: సెల్యులోస్, స్టార్చ్; గ్లైకోజన్

(b) జలవిశ్లేషణ బట్టి కార్బోహైడ్రేట్‌లు వర్గీకరణ

i) మోనోశాకరైడ్ ii) ఓలిగోశాకరైడ్ iii) పాలి శాకరైడ్

i) మోనోశాకరైడ్ : జల విశ్లేషణ చెందని కార్బోహైడ్రేట్‌లను మోనోశాకరైడ్‌లు అందురు.

ఉదా: గ్లూకోస్; ఫ్రక్టోస్; రైబోస్

ii) ఓలిగోసాకరైడ్ : జల విశ్లేషణలో రెండు నుండి పది మోనోశాకరైడ్‌లను ఇచ్చే కార్బోహైడ్రేట్‌లను ఓలిగోశాకరైడ్‌లు అందురు. ఉదా: సుక్రోస్, మాల్టోజ్, లాక్టోస్

iii) పాలిశాకరైడ్ : జలవిశ్లేషణలో ఎక్కువ సంఖ్యలో (పదికిపైగా) మోనోశాకరైడ్‌లను ఇచ్చే కార్బోహైడ్రేట్‌లను పాలిశాకరైడ్‌లు అందురు. ఉదా: సెల్యులోజ్; స్టార్చ్; గ్లైకోజన్

(c) ప్రమేయ సమూహాన్ని బట్టి వర్గీకరణ: i) ఆల్డోస్ ii) కీటోస్

i) ఆల్డోస్ : ఆల్డిహైడ్ ప్రమేయ సమూహం గల కార్బహైడ్రేట్‌లను ఆల్డోస్‌లు అందురు.

ఉదా: గ్లూకోస్, రైబోస్

ii) కీటోస్ : కీటోన్ (Ketone) ప్రమేయ సమూహం గల కార్బోహైడ్రేట్‌లను కీటోస్‌లు అందురు.

ఉదా: ఫ్రక్టోస్

2. గ్లుకోస్ నిర్మాణం గురించి క్లుప్తంగా వివరించండి.

Ans. అణుఫార్ములా $C_6H_{12}O_6$

(1) ఇది HI తో చర్యవల్ల n- హెక్సేన్ ఇచ్చును. ఈ చర్య వల్ల అన్ని కార్బన్‌లు ఒకే వరుసలో కలవని తెలుస్తుంది.

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{HI} CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

(2) ఇది HCN తో చర్యవలన సయనో హైడ్రిన్‌ని, బ్రోమిన్‌తో చర్యవలన గ్లూకోనిక్ ఆమ్లాన్ని ఇచ్చును. ఈ చర్యల వల్ల కార్బోనైల్ గ్రూపు కలదని అది ఆల్డిహైడ్ అని తెలుస్తుంది.

$$C_6H_{12}O_6 + HCN \longrightarrow C_5H_{11}O_5 - CH\begin{matrix} \diagup CN \\ \diagdown OH \end{matrix}$$

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{Br_2 \text{ జలం}} C_5H_{11}O_5 - COOH$$

(3) ఇది ఎసిటిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్‌తో ఎసిటైలేషన్ వల్ల పెంటా ఎసిటైల్ ఇచ్చును మరియు HNO_3తో ఆక్సీకరణం వలన సక్సినికామ్లం ఇచ్చును. వీటివలన ఐదు వేరు వేరు కార్బన్‌లపై ఐదు –OH లు కలవని తెలుస్తుంది.

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ఎసిటైలేషన్}} \begin{array}{l} CH \\ \;| \\ (CHOCOCH_3)_4 \\ \;| \\ CH_2OCOCH_3 \end{array}$$

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ఆక్సీకరణం}} \begin{array}{l} COOH \\ \;| \\ (CHOH)_4 \\ \;| \\ COOH \end{array}$$

పై చర్యల ఆధారంగా ఫిషర్ గ్లూకోస్‌కి క్రింది నిర్మాణం ఉంటుందని తెలిపెను.

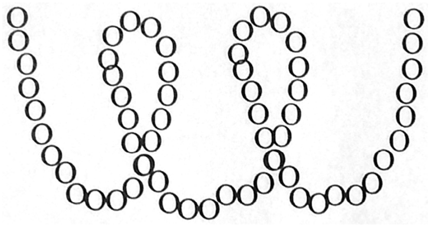
$$\begin{array}{c} CHO \\ | \\ H - C - OH \\ | \\ HO - C - H \\ | \\ H - C - OH \\ | \\ H - C - OH \\ | \\ CH_2OH \end{array}$$

3. నిర్మాణాల పరంగా ప్రోటీన్‌లను ప్రైమరీ, సెకండరీ, టెర్షియరీ, క్వాటర్నరీగా విభజించే విధానం తెలుపండి?

Ans: **ప్రోటీన్‌ల ప్రైమరీ నిర్మాణాలు :** ప్రోటీన్‌లలోని పాలిపెప్టైడ్ శృంఖలంలోని అమినో ఆమ్లాల వరుస క్రమాన్ని తెలియచేయును. ఇది ప్రోటీన్ సంఘటనాన్ని తెలుపును.

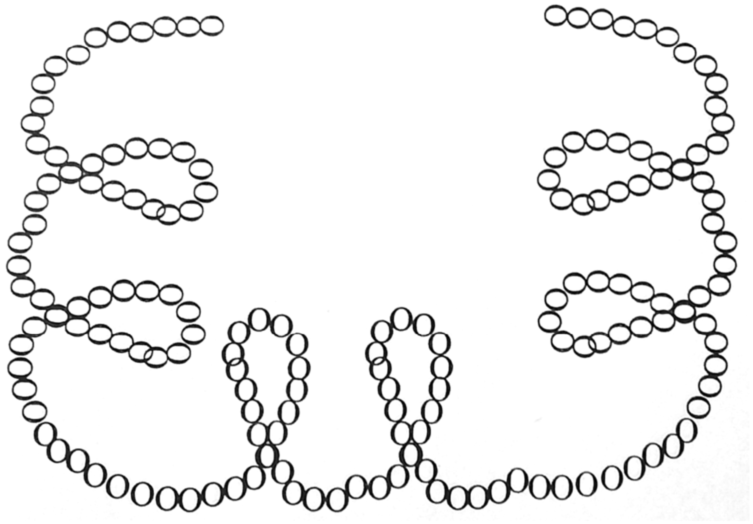
ప్రోటీన్‌ల సెకండరీ నిర్మాణాలు : ప్రోటీన్‌ల సెకండరీ నిర్మాణాలు పాలిపెప్టైడ్ శృంఖలాలు ఏ ఆకృతిలో వున్నది తెలియచేయును.

ఉదా: α – హెలిక్స్, β – మడత.



ప్రోటీన్‌ల టెర్షియరీ నిర్మాణాలు : ఈ నిర్మాణం పాలిపెప్టైడ్ శృంఖాలాలు ఎన్ని రకాల మడతలు కలిగి వున్నాయనేది తెలుపును. ఇందులో ఎక్కువ మడతలు ఉండును.

ఉదా: పోగులు, గోళాభ ప్రోటీన్‌లు



ప్రోటీన్‌ల క్వాటర్నరీ నిర్మాణం: రెండు లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ పాలిపెప్టైడ్ శృంఖలాలు ఉన్న వాటిని సబ్-యూనిట్లు అందురు.

ఈ సబ్ యూనిట్ల త్రిమితీయ సాపేక్ష అమరికను తెలుపును.

4. ప్రోటీన్‌ల స్వభావ వికలతను రాయండి.

Ans: ఉష్ణోగ్రత మార్పు, pH మార్పు ద్వారా ప్రోటీన్‌ల 2^0 మరియు 3^0 నిర్మాణాలు కోల్పోవడాన్ని ప్రోటీన్‌ల స్వభావకలత అందురు.

ఇందులో ప్రోటీన్‌లు జీవ చర్యాశీలతను కోల్పోవును.

ఇందులో ప్రోటీన్‌ల ప్రైమరీ నిర్మాణంలో ఎలాంటి మార్పు ఉండదు.

ఉదా: –

1. పాలలోని బ్యాక్టీరియా ఏర్పర్చిన లాక్టిక్ ఆమ్లం పాలను పెరుగుగా మార్చడం
2. కోడిగుడ్డుని నీటిలో వేసి మరిగించినపుడు దానిలోని తెలుపు భాగం స్కందనం (గడ్డకట్టడం) చెందడం.

యూనిట్ **8**

ఆర్గానిక్ కెమిస్ట్రీ (లేదా) కర్బన రసాయన శాస్త్రం

అతి స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (2 మార్కులు)

1. ఆంబిడెంట్ న్యూక్లియోఫైల్‌లు అంటే ఏవి? ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

Ans. రెండు న్యూక్లియోఫిలిక్ కేంద్రాలు గల న్యూక్లియోఫైల్‌లను ఆంబిడెంట్ న్యూక్లియోఫైల్‌లు అంటారు.

ఉదా : సైనైడ్, నైట్రైట్ సమూహాలు

2. రెసిమెక్ మిశ్రమం అనగా నేమి?

Ans. రెండు ఎనాన్షియోమర్‌లు మిశ్రమంలో సమాన పరిమాణంలో ఉంటే ఆ మిశ్రమాన్ని రెసిమిక్ మిశ్రమం లేదా రెసిమిక్ రూపాంతరం అంటారు.

ఈ మిశ్రమంలో ఒక ఎనాన్షియోమర్ ధ్రువణ తలాన్ని కుడి వైపుకు తిప్పితే రెండవది అంతే మొత్తంలో ఎడమవైపుకు తిప్పి సున్న భ్రమణాన్ని చూపుతుంది.

3. ఎనాన్షియోమర్‌లు అంటే ఏమిటి?

Ans: అధ్యారోపితం కాని బింబ ప్రతిబింబాలుగా ఉన్న త్రిమితీయ సాదృశ్యాలను ఎనాన్షియోమర్‌లు అంటారు.

4. $S_N^{\ 1}, S_N^{\ 2}$ చర్యలలో త్రిమితీయ రసాయన (stereochemical) ప్రభావం ఏమిటి?

Ans: (1) $S_N^{\ 1}$ చర్యలో రెసిమీకరణం (racemisation)

(2) $S_N^{\ 2}$ చర్యలో పూర్తిగా విన్యాస విలోమం (inversion of configuration) జరుగుతుంది.

5. ఎసిటిక్ ఆమ్లం, క్లోరో ఎసిటిక్ ఆమ్లం, బెంజోయిక్ ఆమ్లం మరియు ఫినాల్ ల ఆమ్ల బలాన్ని పోల్చి రాయండి.

Ans:

క్లోరో ఎసిటిక్ ఆమ్లం > బెంజోయిక్ ఆమ్లం > ఎసిటిక్ ఆమ్లం > ఫినాల్

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

1. $S_N^{\ 1}$ మరియు $S_N^{\ 2}$ చర్యలను ఉదాహరణతో వివరించండి.

Ans: **$S_N^{\ 1}$ చర్య** – ఒకే ఒక క్రియాజనక గాఢతపైన మాత్రమే చర్యరేటు ఆధారపడే న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యను $S_N^{\ 1}$ చర్య అంటారు.

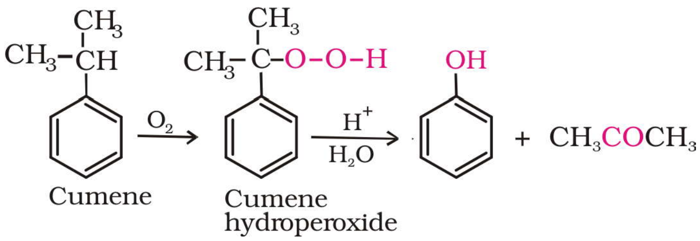
Eg: $(CH_3)_3CBr + OH^- \rightarrow (CH_3)_3COH + Br^-$

S_N^2 చర్య – రెండు క్రియాజనకాల గాఢతలపై చర్యరేటు ఆధారపడే న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యను S_N^2 చర్య అంటారు.

Eg: $CH_3Br + OH^- \rightarrow CH_3OH + Br^-$

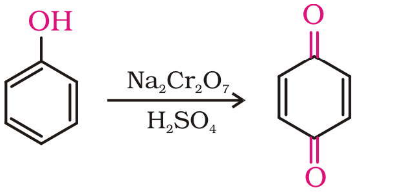
2. ఫినాల్‌ను క్యూమీన్ నుండి తయారు చేసే చర్య సమీకరణాలు రాయండి.

Ans: ఫినాల్‌ను క్యూమీన్ నుండి తయారు చేసే చర్య సమీకరణాలు:



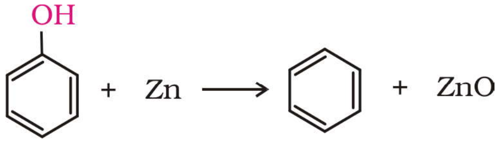
3. ఫినాల్ ఆక్సీకరణం, క్షయకరణం చర్యలలో ఏర్పడే ఉత్పాన్నాలను రాయండి.

Ans: ఫినాల్ ఆక్సీకరణం వలన బెంజో క్వినోన్ ఏర్పడును.



benzoquinone

క్షయకరణం వలన బెంజీన్ ఏర్పడును.



4. క్రింది వాటిని ఆమ్ల బలం పెరిగే క్రమంలో వ్రాయండి.

4-మిథైల్ బెంజోయిక్ ఆమ్లం, బెంజోయిక్ ఆమ్లం, 4-నైట్రోబెంజోయిక్ ఆమ్లం, 4-మిథాక్సీ బెంజోయిక్ ఆమ్లం

Ans:

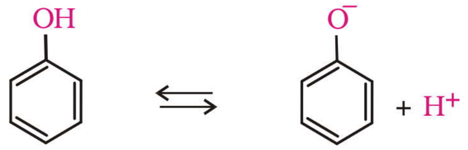
4-మిథాక్సీ బెంజోయిక్ ఆమ్లం < 4-మిథైల్ బెంజోయిక్ ఆమ్లం < బెంజోయిక్ ఆమ్లం < 4-నైట్రోబెంజోయిక్ ఆమ్లం.

5. ఫినాల్ ఆమ్ల లక్షణాన్ని వివరించండి. దానిని ఆల్కహాల్‌తో పోల్చండి.

Ans: (1) ఫినాల్ NaOH జల ద్రావణంతో జరిపే చర్య ఆల్కహాల్‌ల కన్నా ఫినాల్‌లకు ఎక్కువ ఆమ్ల స్వభావం గలదని తెలుపుతుంది.

(2) ఆల్కహాల్, ఫినాల్‌ల అయనీకరణం.

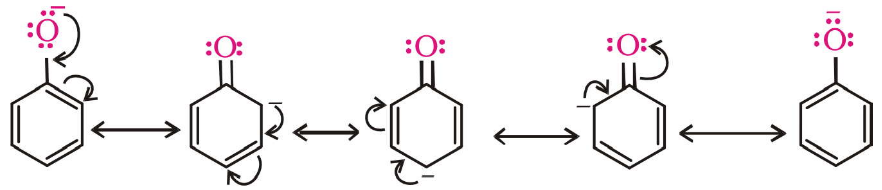
$$R-\ddot{O}-H \rightleftharpoons R-\ddot{O}:^{-} + H^{+}$$



(3) ఫినాల్‌లో – OH సమూహం ఉన్న sp^2 కార్బన్‌కు ఎక్కువ రుణవిద్యుదాత్మకత ఉండడం వలన ఆక్సిజన్‌పై ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రత తగ్గును.

(4) కావున – OH బంధ ధ్రువత్వం పెరిగి ఆల్కహాల్ కన్నా ఫినాల్‌లు తొందరగా అయనీకరణం చెందును.

(5) ఫినాక్సైడ్ అయాన్ రెజోనెన్స్ ద్వారా రుణ విద్యుదావేశం అస్థానీకరణం చెంది ఫినాక్సైడ్ అయాన్ తొందరగా ఏర్పడి ఇథాక్సైడ్ కన్నా ఎక్కువ స్థిరత్వం పొందును.



I II III IV V

(6) కావున ఆల్కహాల్‌ల కన్నా ఫినాల్‌లు బలమైన ఆమ్లాలు.

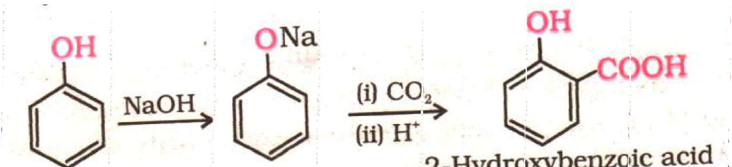
దీర్ఘ సమాధాన ప్రశ్నలు (8 మార్కులు)

1. క్రింది చర్యలను వివరించండి.

1. విలియమ్‌సన్స్ సంశ్లేషణ : ఇథైల్ క్లోరైడ్, సోడియం ఇథాక్సైడ్‌తో చర్య జరిపి డై ఇథైల్ ఈథర్ ఏర్పరచును.

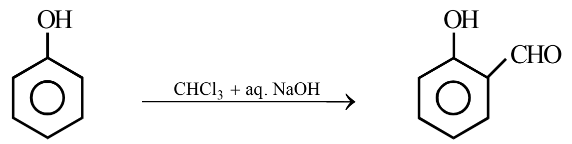
$$C_2H_5Cl + NaOC_2H_5 \rightarrow C_2H_5-O-C_2H_5 + NaCl$$

2 కోల్బే చర్య : ఫినాల్, సోడియమ్ హైడ్రాక్సైడ్ మరియు కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్‌లతో చర్య జరిపి సాలిసిలిక్ ఆమ్లంను ఏర్పరచును.



2-Hydroxybenzoic acid
(Salicylic acid)

3. రైమర్ టీమన్ చర్య : సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ సమక్షంలో ఫినాల్ క్లోరోఫారమ్‌తో జరిపి సాలిసిలాల్డిహైడ్‌ను ఏర్పరచును.



Phenol Salicylaldehyde

4. ఆల్డాల్ సంఘననము : కనీసం ఒక α- హైడ్రోజన్‌గల ఆల్డిహైడ్‌లు, కీటోన్‌లు విలీన క్షార ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో చర్యనొంది β -హైడాక్సీ ఆల్డిహైడ్‌లను (ఆల్డాల్) లేదా β - హైడ్రాక్సీ కీటోన్‌లను (కీటాల్) ఏర్పరచును. ఇవి నీటి అణువును కోల్పోయి α, β - అసంతృప్త కార్బొనైల్ సమ్మేళనాలను ఏర్పరచును.

Eg: $$2CH_3-CHO \underset{}{\overset{dil.NaOH}{\rightleftharpoons}} CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_2CHO \xrightarrow[-H_2O]{\Delta} CH_3CH=CHCHO$$

Ethanal 3-hydroxybutanal (aldol) But-2-enal

5. కెనిజారో చర్య : α - హైడ్రోజన్‌లు లేని ఆల్డిహైడ్‌లను బలమైన గాఢ క్షారంతో వేడి చేస్తే స్వయం ఆక్సీకరణం, క్షయకరణం చెంది ఆల్కహాల్ మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల లవణాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.

ఉదా : $$\begin{matrix}H\\ \backslash\\ \ \ C=O\\ /\\ H\end{matrix} + \begin{matrix}H\\ \backslash\\ \ \ C=O\\ /\\ H\end{matrix} + conc.\ KOH \xrightarrow{\Delta} H-\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{C}}}}-OH + H-\underset{\displaystyle OK}{\underset{|}{\overset{\displaystyle O}{\overset{//}{C}}}}$$

Methanal Methanol Potassium formate

6. ఎస్టరీకరణం : ఆల్కహాల్‌లు లేదా ఫినాల్‌లు, కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలతో లేదా ఆమ్లక్లోరైడ్‌లతో లేదా ఆమ్ల ఎన్‌హైడ్రైడ్‌లతో చర్య జరిపి ఎస్టర్‌లను ఏర్పరచును.

Eg: $R'/\,ArOH + RCOOH \overset{H^+}{\rightleftharpoons} RCOOR'/\,Ar + H_2O$

7. **డీకార్బాక్సిలీకరణము :** కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల సోడియం లవణాలను సోడాలైమ్ (3 : 1 నిష్పత్తిలో NaOH, CaO) తో వేడి చేస్తే కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్‌ను కోల్పోయి హైడ్రోకార్బన్‌లను ఏర్పరుచును.

Eg: $R\text{-}COONa \xrightarrow[Heat]{NaoH\ \&\ CaO} R\text{-}H + Na_2Co_3$

8. కార్బైల్ ఎమీన్ చర్య : ఎలిఫాటిక్, ఎరోమాటిక్ ప్రైమరీ ఎమీన్‌లను క్లోరోఫారమ్, ఆల్కహాలిక్ పోటాషియం హైడ్రాక్సైడ్‌తో వేడిచేస్తే ఐసోసైనైడ్‌లను లేదా కార్బైల్ ఎమీన్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.

Eg: $R\text{-}NH_2 + CHCl_3 + 3KOH \xrightarrow{Heat} R\text{-}NC + 3KCl + 3H_2O$

9. **వుర్ట్జ్ చర్య :** అనార్ద్ర ఈథర్ సమక్షంలో ఆల్కైల్ హేలైడ్ సోడియం లోహంతో చర్య జరిపి ఆల్కైల్ హాలైడ్‌కు రెట్టింపు కార్బన్‌లు గల ఆల్కేన్‌లను ఏర్పరుచును.

$$2RX + 2Na \xrightarrow{\text{dry ether}} R\text{-}R + 2NaX$$

10. **HVZ (హెల్ – వోలార్డ్ – జెలెన్‌స్కి) చర్య :** α - హైడ్రోజన్‌లున్న కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను ఎర్ర ఫాస్ఫరస్ సమక్షంలో హాలోజన్‌లతో చర్య జరిపితే α - హాలో కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను ఏర్పరుస్తాయి.

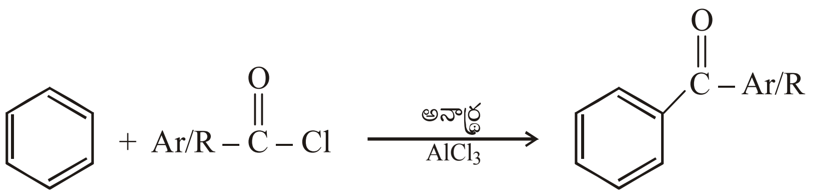
$$RCH_2COOH + X_2 \xrightarrow{\text{Red}\,P} RCHXCOOH + HX$$

11. **మిశ్రమ ఆల్డాల్ సంఘననం :** ఆల్డాల్ సంఘనన చర్యలో రెండు వేర్వేరు ఆల్డిహైడ్‌లు లేదా కీటోన్‌లు పాల్గొంటే ఆ చర్యను మిశ్రమ ఆల్డాల్ సంఘననం అంటారు.

$$C_6H_5CHO + C_6H_5COCH_3 \xrightarrow[293K]{OH^-} C_6H_5CH{=}CHCOC_6H_5$$

Benzaldehyde Acetophenone Benzalacetophenone

12. **ఎసిటైలేషన్ :** బెంజీన్ లేదా ప్రతిక్షేపిత బెంజీన్ ఆసిడ్ క్లోరైడ్‌తో, అనార్ద్రం $AlCl_3$ సమక్షంలో చర్యవలన సంబంధిత కీటోన్ ఏర్పడును.



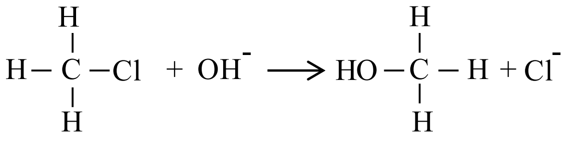
2. న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపన ద్విఅణుక చర్య (SN^2) చర్యా విధానాన్ని ఒక ఉదాహరణతో వివరించండి.

Ans. 1. న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపన చర్యలలో చర్యారేటు క్రియాజనకాలైన ఆల్కైల్ హెలైడ్‌లు, న్యూక్లియోఫైల్ రెండింటిపైన ఆధారపడే చర్యలను SN^2 చర్యలు అందురు.

చర్య రేటు α [R–X] [Nucleophile]

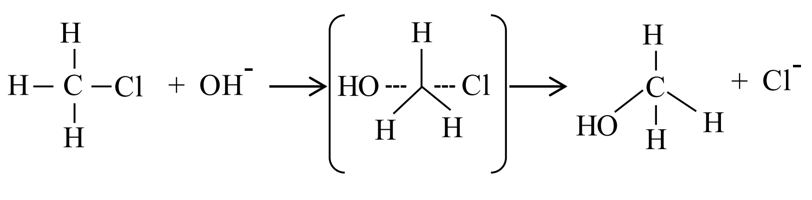
2. ఇందులో రెండు అణువులపై ఆధారపడటం వల్ల ఇది ద్విఅణుక చర్య

ఉదా:



మిథైల్ క్లోరైడ్ మిథైల్ ఆల్కహాల్

3. చర్య విధానం:



ఇందులో న్యూక్లియోఫైల్ ఆల్కైల్ హలైడ్‌కి వెనకవైపు నుండి కలియును కావు దీనిని బ్యాక్ అటాక్ అందురు.

ఈ చర్యలో OH^- కలవడం విడిపోవడం ఒకేసారి జరుగును. దీనివలన సంధిస్థితి ఏర్పడును. దీని స్థిరత్వం తక్కువ

ఇందులో ఏర్పడిన ఉత్పన్నం విన్యాసం తిరగబడుతుంది దీనిని విలోమ విన్యాసం అందురు.

ఆల్కైల్ హలైడ్‌లలో SN^2 చర్యావేగ క్రమం

ప్రైమరీ ఆల్కైల్ హలైడ్ > సెకండరి ఆల్కైల్ హలైడ్ > టెరిషరీ ఆల్కైల్ హెలైడ్

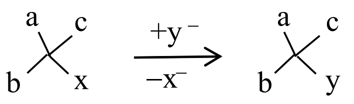
3. క్రింది వాటిని నిర్వచించండి.

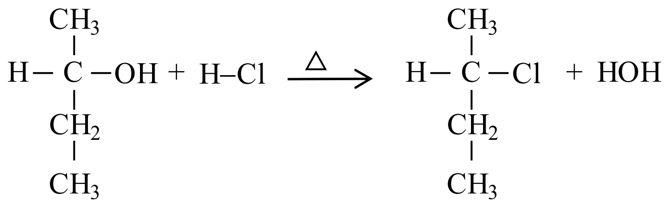
ఎ) రెసిమిక్ మిశ్రమం బి) యథాతథ విన్యాసం సి) ఎనాన్షియోమర్‌లు

Ans. ఎ) **రెసిమిక్ మిశ్రమం:** రెండు ఎనాన్షియోమర్‌లు మిశ్రమంలో సమాన పరిమాణంలో ఉంటే ఆమిశ్రమాన్ని రెసిమిక్ మిశ్రమం అందురు ఇది ధృవణ భ్రమణ రహితంగా వుండును. ఇందులో ఒక ఎనాన్షియోమర్ ధృవణ తలాన్ని కుడి వైపు భ్రమణం చెందిస్తే ఇంకొక ఎనాన్షియోమర్ ఎడమవైపుకు భ్రమణం చెందించును. కావున ధృవణ భ్రమణం రహితంగా మారును.

ఉదా: $(\pm)$ బ్యుటేన్-2-ఓల్

బి) **యథాతథ్ విన్యాసం:** ఒక రసాయన చర్యలో ఉత్పన్నానికి, క్రియాజనకానికి వాటి అణువుల్లోని అసౌష్ఠవ కేంద్రం చుట్టూ ఉండే బంధాలకు ఒకే విధమైన ప్రాదేశిక అమరిక ఉంటే ఆ చర్యలో యథాతథ విన్యాసం కలదని చెబుతాము.

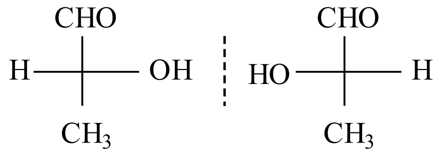
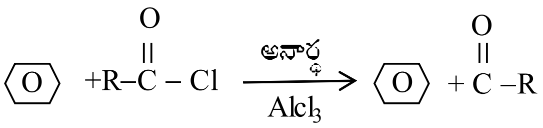




సి) **ఎనాన్షియోమర్‌లు:** అధ్యారోపితం కాని బింబ ప్రతిబింబంగా ఉన్న త్రిమితీయ సాదృశ్యాలను ఎనాన్షియోమర్‌లు అందురు. వీటి ద్రవీభవన బాష్పీభవన స్థానాలు, వక్రీభవనగుణకం వంటి భౌతిక ధర్మాలు ఒకేలా వుంటాయి. సమతల ధృవితకాంతిని కుడివైపు భ్రమణం చెందిస్తే డెక్స్‌ట్రో రొటేటరీ అని, ఎడమవైపు భ్రమణం చెందిస్తే లీవో రోటేటరి అని అందురు.

డెక్స్‌ట్రో రోడేటరి ని 'd' తోను లీవోరోటేటరిని 'l' తో సూచిస్తారు.

ఉదా :



ఎసిటైలేషన్ : బెంజిన్ లేదా ప్రతిక్షేపిత బెంజిన్‌ను అనార్ధ్ర అల్యూమినియం క్లోరైడ్ సమక్షంలో ఆసిడ్ హాలైడ్‌తో చర్య వలన సంబంధిత కీటోన్ ఏర్పడుటను ఎసిటైలేషన్ అందురు.