


ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು TESS-ಭಾರತ (ಶಾಲಾ ಆಧಾರಿತ ಬೆಂಬಲದೊಂದಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರ ಶಿಕ್ಷಣ)ವು ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದು ಮುಕ್ತ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ (OER) ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಕೇಂದ್ರಿತ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಬೆಂಬಲ ನೀಡುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಜೊತೆಗೆ TESS-ಭಾರತ OERಗಳು ಒಂದು ಒಡನಾಡಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ, ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಬೇರೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ, ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಬೇರೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬೋಧಿಸಿದರು ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಅವರು ತಮ್ಮ ಪಾಠಯೋಜನೆಗಳು ತಯಾರಿಸಲು ಹಾಗೂ ವಿಷಯ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಂಪರ್ಕದೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಬೆಂಬಲ ಪಡೆದರು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಸಂಭೋದಿಸಲು ಭಾರತೀಯ ಮತ್ತು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಲೇಖಕರ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ TESS-ಭಾರತ OERಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳು ಅಂತರ್ ಜಾಲ ಮತ್ತು ಮುದ್ರಣದ ಮೂಲಕವೂ ಲಭ್ಯವಿದೆ (<http://www.tess-india.edu.in/>). TESS-ಭಾರತ ಯೋಜಿತ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾರತದ ರಾಜ್ಯಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾಗುವಂತೆ OERಗಳು ಅನೇಕ ಭಾಷಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ಸ್ಥಳೀಯ ಅಗತ್ಯತೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಬಳಕೆದಾರರನ್ನು OERಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು (adapt) ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಕರಿಸಲು (localize) ಆಹ್ವಾನಿಸಲಾಗಿದೆ.

TESS-ಭಾರತವು United Kingdom (UK) ಯ ಮುಕ್ತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಹಣಕಾಸು ನೆರವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.

ವಿಡಿಯೋ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು  . ಚಿಹ್ನೆಯೊಂದಿಗೆ ಜೊತೆಗೂಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬೋಧನಾಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿಷಯ ಪ್ರಸ್ತಾಪಗಳಿಗಾಗಿ TESS-ಭಾರತ ವಿಡಿಯೋ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ನಿಮಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವೆಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಅದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ತರಗತಿಗಳ ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಪ್ರಮುಖ ಬೋಧನಾಶಾಸ್ತ್ರದ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು TESS-ಭಾರತ ವಿಡಿಯೋ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳ ಮೂಲಕ ಸೃಷ್ಟಿಕರಿಸುತ್ತವೆ. ನಿಮ್ಮನ್ನು ಅಂತಹ ಸಮರೂಪದ ಅಭ್ಯಾಸಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲು ಅವುಗಳು ಸ್ಪೂರ್ತಿದಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆಂದು ಆಶಿಸುತ್ತೇವೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಆಧಾರಿತ ಘಟಕಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಅವುಗಳು ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪೂರಕವಾಗಿ ಬೆಂಬಲ ನೀಡಲು ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಆದರೆ, ಅವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನೀವು ಅನುಮರ್ಥರಾದರೆ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

TESS-ಭಾರತ ವಿಡಿಯೋ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ನೀವು ಅಂತರ್ ಜಾಲದ (online) ಮೂಲಕ ನೋಡಬಹುದು ಅಥವಾ TESS-ಭಾರತ ವೆಬ್ ಸೈಟ್(website) ನಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು (downloaded), (<http://www.tess-india.edu.in/>). ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ, ಈ ವಿಡಿಯೋಗಳನ್ನು ನೀವು ಸಿಡಿ ಅಥವಾ ಮೆಮೊರಿ ಕಾರ್ಡ್ (memory card)ಗಳ ಮೂಲಕವೂ ಪಡೆಯಬಹುದು.

Version 2.0 SS12v1
Karnataka

Except for third party materials and otherwise stated, this content is made available under a Creative Commons Attribution-ShareAlike licence: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

TESS-India is led by The Open University UK and funded by UK aid from the UK government

ಈ ಘಟಕ ಯಾವುದರ ಬಗ್ಗೆ?

ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಹುತೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ 'ಕಠಿಣ' ವಿಷಯವೆಂದು ಬಣ್ಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರೌಢ ಶಾಲೆಗಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುವುದು ಮುಂದಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ: ಅಮೂರ್ತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಹಾಗೂ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಸಾಂಖ್ಯಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ತಥ್ಯಭರಿತ ಜ್ಞಾನವನ್ನು (factual knowledge) ನ್ನು ಪುನಃಸ್ಮರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮುಂತಾದವು. ಶಿಕ್ಷಕರು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾದ ಅನುಭವವನ್ನು ನೀಡುವ ಮೂಲಕ ಅವರ ಗ್ರಹಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರ್ತದಿಂದ ಅಮೂರ್ತದವರೆಗೆ ಸಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಭೌತ ಮಾದರಿಗಳು(ನೈಜ ಮಾದರಿಗಳು/ ಮೂರ್ತ ಮಾದರಿಗಳು) ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ನಿಜ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳೂ ಕೂಡ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರತೀಕಗಳೇ, ಆದರೆ ಭೌತ ಮಾದರಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಮೂರ್ತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಮೂರ್ತವಾಗಿರದೇ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಬಹುತೇಕ ಸಂದರ್ಭ ಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಹತ್ತನೇ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯದಲ್ಲಿರುವ 'ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು' ಎಂಬ ಅಧ್ಯಾಯವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅಣು ರಚನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಕುಶಲವಾಗಿ/ದಕ್ಷವಾಗಿ ಅರ್ಥ ಗ್ರಹಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಅವರು ಅಣು ರಚನೆಯ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ಮಾದರಿಗಳಿಗೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ಪ್ರಬಲ ಅಂಶಗಳು ಹಾಗೂ ಇತಿಮಿತಿಗಳು ಇವೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಬಲಾಬಲಗಳ ಅರಿವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು.

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ 'ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು' ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ನೀಡುವ ಗುರಿ ಹೊಂದಲಾಗಿದೆ. ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕುರಿತು ಇಲ್ಲಿ ಕಲಿತಂತಹ ವಿಷಯ ಇತರ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಬಹುದು?

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸವಾಲಾಗಿರುವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಇಂಗಾಲದ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳು.
- ಸೂಕ್ತ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕುರಿತು ಕಲಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶ ಎಂದು.
- ಕಾರ್ಬನ್ ಹಾಗೂ ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬೋಧಿಸುವಾಗ ಭೌತ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ.

ಈ ವಿಧಾನವು ಏಕೆ ಪ್ರಮುಖ?

ಇಂಗಾಲದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನವು ಬಹಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಸವಾಲೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಹೊಸ ಪದಗಳು ಕಲಿಯಲಿಕ್ಕೆ ಇವೆ, ಮತ್ತು ಈ ವಿಷಯದ ಕಲಿಕೆಯ ಯಶಸ್ಸು, ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಅಣುರಚನೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಧರಿತವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲು ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಮಾರ್ಪಡಿಸಬೇಕು, ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳ (reactants) ಅಣು ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತರ ಭಾಗಗಳಂತೆ, ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಯಬೇಕಾದರೆ ಮೂರ್ತ ಅನುಭವಗಳಿಂದ ಹಾಗೂ ಪೂರ್ವ ಕಲಿಕೆಯಿಂದ (ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನದಿಂದ) ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕು. ಅವರಿಗೆ ಹಂತದಿಂದ ಹಂತಕ್ಕೆ ಅಮೂರ್ತವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವಂಥ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು

ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು: ಹತ್ತನೇ ತರಗತಿಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಪಾಠವನ್ನು ಬೋಧಿಸುವುದು

ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ- ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಈ ಕುರಿತು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ನೀವು ಅವರಿಗೆ ಮೂರು ಆಯಾಮದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು, ಆದಾಗ್ಯೂ ಅವರು ಈ ಮೂರು ಆಯಾಮದ ಮಾದರಿಗಳು ಮತ್ತು ಅದೇ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವಂಥ ಎರಡು ಆಯಾಮದ ಚಿತ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಚಿತ್ರಗಳ ಸಾಂಕೇತಿಕ ಅರ್ಥವನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು, ಅಲ್ಲದೇ ಈ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗದ, ಆದರೇ ಸದ್ಯದ ಸಂಯುಕ್ತದ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಪ್ರಸಕ್ತವಾದುದನ್ನೂ ಸಹ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

1 ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲು ಬೇರೆ, ಬೇರೆ ವಿಧದ

ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿರೂಪಿಸಲು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಡಾಟ್ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇವು CH_4 ಅಥವಾ C_2H_6 ಮುಂತಾದವುಗಳ ಅಣು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ವಿಧದ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ಕೋವಲೆಂಟ್ ಬಂಧಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತವೆ.

ಒಂದೊಮ್ಮೆ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ದೃಢಪಟ್ಟರೆ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಡಾಟ್ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅತೀ ಸರಳ ಅಣುಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಬೇರೆಯದನ್ನು ಪ್ರತಿನಿರೂಪಿಸಲು ಬಳಸಲು ಯುಕ್ತವಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವೃತ್ತಗಳು ಮತ್ತು ಡಾಟ್‌ಗಳು ಗೊಂದಲಮಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರತಿ ಕೋವಲೆಂಟ್ ಬಂಧವನ್ನು ಒಂದು ಗೆರೆಯಿಂದ ತೋರಿಸುವಂತಹ ಅಣು ರಚನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಎರಡೂ ಮಾದರಿಗಳು ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಬಂಧಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಅಣುವಿನ ನಿಜವಾದ ಆಕಾರದ ಬಗ್ಗೆ ಅಥವಾ ಅಣುವಿನ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಇನ್ನೊಂದು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ. ಉನ್ನತ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿ ಕಲಿತು ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ವೈಬ್ರೇಶನ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹತ್ತನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈಗ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದಾರೆ, ಆದಾಗ್ಯೂ, ಮೊದಲನೆಯ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಿ ಅವರು ಈಗ ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳು ಮೂರು ಆಯಾಮದ ಅಣು ರಚನೆಯನ್ನು ಎರಡು ಆಯಾಮದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯಬೇಕು.

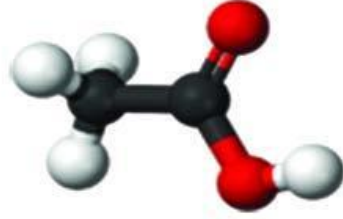
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ತೊಂದರೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೆಂದರೆ, ಅವರು ರೇಖಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತುಂಬಾ ಅಕ್ಷರಶಃ ಪರಿಗಣಿಸುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಸೂತ್ರದ ರಚನಾತ್ಮಕ ಸಮಾಂಗಿಗಳ (structural isomers) ಗಳ ಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸಲು ಹೇಳಿದರೆ, ಅವರಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಜನರಿಗೆ ತಾವು ಚಿತ್ರಿಸಿದ ಕೆಲವು ರಚನೆಗಳು ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಬಾರಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆ ಅಣುವಿನ ಭೌತ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಅದನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತೋರಿಸಿದಾಗ ಇದನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡುವುದು ಸುಲಭ.

(ನಿಮ್ಮ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಣುರಚನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ತಿರುಗಿಸಿ ನೋಡುವ ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್ ಇದ್ದರೆ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ತಿಳಿಸಿ, ಈ ಮೇಲಿನ ಕಾರ್ಯವು ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ.)



ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

- ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಯಾವ ಅಣು ರಚನೆಯ ಮಾದರಿಗಳು ಅಥವಾ ಮಾದರಿ ಕಿಟ್ ಗಳು ಇವೆ? ಅವು ಬಾಲ್ & ಸ್ಟಿಕ್ ಮಾದರಿಗಳೋ ಅಥವಾ ಸ್ಟೇಸ್ ಫಿಲ್ಲಿಂಗ್ ಮಾದರಿಗಳೋ? ಚಿತ್ರ-1
- ಕಿಟ್‌ನ್ನು ಬಳಸಿ ಯಾವ ಯಾವ ಅಣುವಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರುವಿರಿ?
- ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅಣು ಮಾದರಿ ಕಿಟ್‌ಗಳು ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಏನು ಬಳಸಬಹುದು?



a 'ball and stick' model



a 'space-filling' model

ಚಿತ್ರ 1 'ಬಾಲ್ & ಸ್ಟಿಕ್' ಮತ್ತು 'ಸ್ಪೇಸ್ ಫಿಲ್ಲಿಂಗ್' ಮಾದರಿಗಳು

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 1: ಅಣು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ರೇಖಾ ಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವುದು

ಶ್ರೀಮತಿ ಗುಪ್ತಾರವರು ಕೆಲವು ಅಣು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಇವುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರು.

ನಾನು ಕ್ರಿಯಾ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸಲು ಬಯಸಿದೆ, ಇದರ ಸಲುವಾಗಿ ನಾನು ಕೇವಲ ರಚನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಅವಲಂಬಿತವಾದರೆ, ನನ್ನ ಹಲವಾರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹಲವು ಆದೇಶನ ಸ್ಥಾನಗಳು (substitution positions) ಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನನ್ನ ಹಿಂದಿನ ಅನುಭವದಿಂದ ನನಗೆ ಗೊತ್ತಿತ್ತು. ನಾನು ಅಲ್ಕೇನ್‌ಗಳ ಕುರಿತು ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯಾಗುಂಪುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಅಣು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದೆ. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ನಾನು ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳು ಅಣು ರಚನೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವ ಒಂದು ವಿಧಾನ ಮಾತ್ರ ಎಂದು ನೆನಪಿಸಲು ಬಯಸಿದ್ದೆ. ಭೌತ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ, ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಇತಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ಅವರು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪಾಠಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ನಾನು ಮಿಥೇನ್ ಹಾಗೂ ಹೆಕ್ಸೇನ್ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದೆ. ಹೆಕ್ಸೇನ್ ಅಣುವಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಕಾಣಿಸಿದ ಹಾಗೆ ಇಟ್ಟು, ಮಿಥೇನ್ ಅಣುವಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತ ತರಗತಿಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ. ನಾನು ಅವರಿಗೆ ಅದು ಮಿಥೇನ್ ಅಣುವಿನ ಮಾದರಿ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತ ಅವರಿಗೆ 'ಏನು ಕಾಣುತ್ತೀರಿ?' ಎಂದು ಕೇಳಿದೆ. ಅವರು 'ನಾಲ್ಕು ಬಿಳಿ ಚೆಂಡುಗಳನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ರಾಡ್‌ನ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಕಪ್ಪು ಚೆಂಡಿಗೆ ಲಗತ್ತಿಸಲಾಗಿದೆ' ಎಂದು ಹೇಳಿದರು. ಅವರು ನಾಲ್ಕು ಬಿಳಿ ಚೆಂಡುಗಳು, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಹಾಗೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿರಬೇಕೆಂದೂ, ಕಠಿ ಚೆಂಡು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣು ಇರಬೇಕೆಂದೂ ಹಾಗೂ ರಾಡ್‌ಗಳು ಬಂಧಗಳಿರಬೇಕೆಂದೂ ಹೇಳಿದರು.

ನಂತರ ನಾನು ಅವರಿಗೆ ಅಲ್ಕೇನ್ ಗಳ ಹೆಸರು, ಸೂತ್ರ ಹಾಗೂ ರಚನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಟೇಬಲ್ ನ್ನು ನೋಡಲು ಹೇಳಿದೆ. ' ಟೇಬಲ್ಲಿನಲ್ಲಿದ್ದುದಕ್ಕಿಂತ ಈ ಮಾದರಿಯು ಹೇಗೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದೆ?' ಎಂದು ಕೇಳಿದೆ. ಯಾರೂ ಉತ್ತರಿಸಲಿಲ್ಲ. ' ಕೋನಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ?' ಎಂದು ಹೇಳಿದೆ. ' ಯಾವುದಾದರೂ ಲಂಬ ಕೋನಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದೋ? ಅಣುವು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿದೆಯೇ?' ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದೆ. ಈಗ ಅವರಿಗೆ ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತು, ಮಾದರಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿಲ್ಲ, ಬದಲಾಗಿ ಒಂದು ಟೆಟ್ರಾಹೆಡ್ರನ್ ಆಗಿತ್ತು. ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಎಷ್ಟು ದೂರವಿರಲು ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಷ್ಟು ದೂರವಿದ್ದವು.

ಟೇಬಲ್ 1 ಅಲ್ಕೇನ್ ಗಳ ಹೆಸರು, ಸೂತ್ರ ಹಾಗೂ ರಚನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಟೇಬಲ್

ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಹೆಸರು	ಸೂತ್ರ	ರಚನೆ
1	ಮಿಥೇನ್	CH ₄	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} $

2	ಈಥೇನ್	C_2H_6	<pre> H H H — C — C — H H H </pre>
3	ಪ್ರೋಪೇನ್	C_3H_8	<pre> H H H H — C — C — C — H H H H </pre>
4	ಬ್ಯುಟೇನ್	C_4H_{10}	<pre> H H H H H — C — C — C — C — H H H H H </pre>
5	ಪೆಂಟೇನ್	C_5H_{12}	<pre> H H H H H H — C — C — C — C — C — H H H H H H </pre>

ನಾನು ತಯಾರಿಸಿದ ಇನ್ನೊಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನು ತೆಗೆದು ತೋರಿಸಿದೆನು. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ, 'ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಹಾಗೂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿ ಹೇಳು' ಎಂದೆನು. ನಂತರ ಆ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲು ಹೇಳಿದೆನು. ಅದರಲ್ಲಿ ಆರು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳಿದ್ದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಹೆಕ್ಸೇನ್ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿದರು.

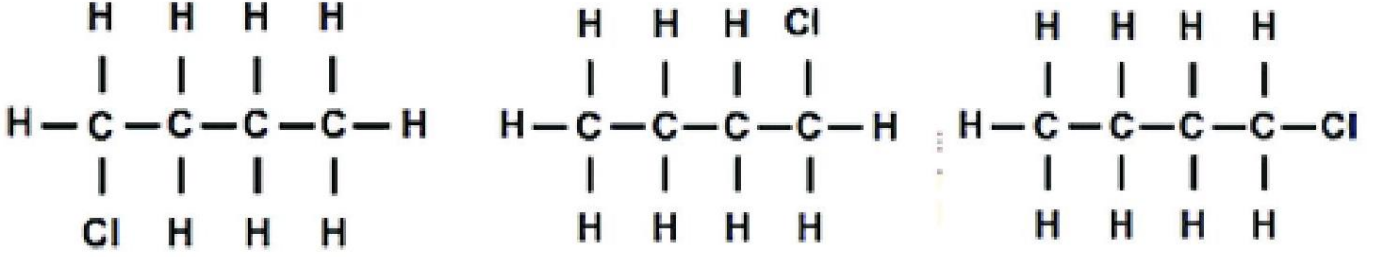
ನಾವು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಎರಡೂ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದವು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಟೇಬಲ್ಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದವು. ಈ ಬಾರಿ ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಅಣುಮಾದರಿಗಳು ಚಪ್ಪಟೆಯಂತೂ ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ಹೇಳಲು ಶಕ್ತರಾದರು. ಮತ್ತು ಆಕಾರ ಬದಲಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ ಎಂದರು. ಅಣುವಿನ 'ಬೆನ್ನೆಲಬು' ನೇರವಾಗಿಲ್ಲ; ಪ್ರತಿ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸುತ್ತ ತಿರುಗಬಹುದು, ಆದ್ದರಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬಂಧಗಳು ಬೋಟ್‌ನ ಪ್ರೋಪೆಲ್ಲರಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ ಎಂದರು.

ನಾನು ಮಿಥೇನ್‌ನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಕೊಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಬ್ಯುಟೇನ್ ಮಾದರಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಹೇಳಿದೆ. ಅದೇ ಸಂದರ್ಭ, ಹೆಕ್ಸೇನ್ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಕೊಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಬ್ಯುಟೇನ್‌ನ ಇನ್ನೊಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಹೇಳಿದೆನು.

ಈಗ ನನ್ನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾದ ಎರಡು ಬ್ಯುಟೇನ್ ಅಣುವಿನ ಮಾದರಿಗಳಿದ್ದವು. ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಒಂದು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಬದಲಿಸಿದರೆ, ಒಂದು ಹೊಸ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು ಎಂದು ವಿವರಿಸಿದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಒಂದು ಜೋಡನೆ ಬಿಂದುವಿನೊಂದಿಗೆ ಹಸಿರು ಚೆಂಡಿನಿಂದ ತೋರಿಸೋಣ ಎಂದು ಹೇಳಿದೆ.

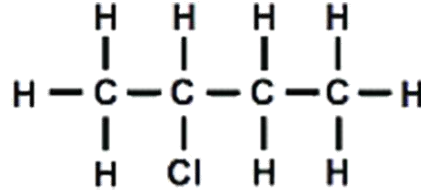
ಇಬ್ಬರೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಣುವಿನ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಬದಲಿಸಿದ್ದರು. ನಾನು ಎರಡೂ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಿ, 'ಇವು ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇವೆಯೇ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇವೆಯೋ?' ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದೆ. ಒಂದು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣು ಇನ್ನೊಂದರ ವಿರುದ್ಧ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದಂತೆ ಕಂಡಿದ್ದರಿಂದ, ಎಲ್ಲರೂ ಅವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರಬಹುದು ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ,

ನಾನು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು 'ಬೆನ್ನೆಲುಬಿನ' ಸುತ್ತ ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ, ಮತ್ತೆ ತುದಿಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ, ಅವರು ಎರಡೂ ಅಣುಗಳು ನಿಜವಾಗಿ ಒಂದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು. ನಾನು ಈ ಅಣು ರಚನೆಯ ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅನ್ನಿಸುವಂತೆ ಆದರೆ ಒಂದೇ ರಚನೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವಂತೆ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆದೆ.(ಚಿತ್ರ 2).



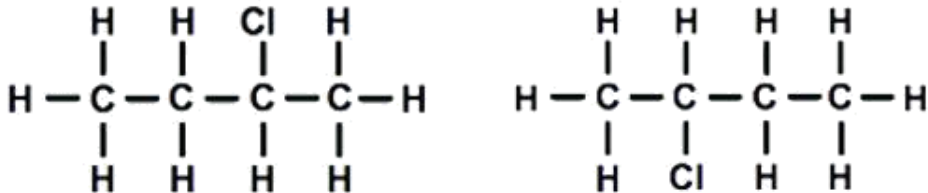
ಚಿತ್ರ 2-ಒಂದೇ ಅಣು ರಚನೆಯ ಮೂರು ವಿಧದ ನಿರೂಪಣೆಗಳು

ನಾನು ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಅಣುವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಅಣುವಿಗಿಂತ ಹೇಗೆ ಬೇರೆ ಮಾಡಬಹುದು, ಎಂದು ಆಲೋಚಿಸಲು ಹೇಳಿದೆ. ಕೆಲವು ಕ್ಷಣಗಳ ಆಲೋಚನೆಯ ನಂತರ, ಒಬ್ಬರು ಚೈನ್ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್‌ಗೆ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ್ನು ಬದಲಿಸಿದರೆ ಬೇರೆ ಅಣು ಆಗಬಹುದು ಎಂದು ಹೇಳಿದರು. ನಾನು ಆ ರಚನೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆದೆನು. (ಚಿತ್ರ 3)



ಚಿತ್ರ 3- ಚಿತ್ರ 1 ರಲ್ಲಿರುವ ಅಣು ರಚನೆಯ ಪರ್ಯಾಯ ನಿರೂಪಣೆ

ನಂತರ ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ, ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಸಲಹೆ ನೀಡಿದ. ನಾವು ಇದನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ನೋಡಿದೆವು, ಅದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಬೇರೆಯಾಗಿತ್ತು. ಇನ್ನೊಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ, ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿ, ಅದು ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಜೋಡಣೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಇವುಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ, ಎರಡರಲ್ಲೂ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣು ಬೇರೆಬೇರೆ ಎಂದು ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಂತಾಯಿತು. ಆದರೆ ಚಿತ್ರಗಳು ಮಾತ್ರ ಬೇರೆಬೇರೆ ಎಂದು ಅನಿಸುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ 4)



ಚಿತ್ರ4- ಚಿತ್ರ 3 ರಲ್ಲಿರುವ ಅಣು ರಚನೆಯ ಪರ್ಯಾಯ ನಿರೂಪಣೆ

ನನ್ನ ಹತ್ತಿರ ಮಾದರಿಯ ಒಂದೇ ಕಿಟ್ ಇದ್ದರೂ, ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಅವರಿಗೆ ಭೌತ ಮಾದರಿಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದಂತಾಯಿತು. ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ನಾನು ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಸರದಿಯ ಮೇಲೆ ಈ ಕಿಟ್‌ನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ನೀಡುತ್ತೇನೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1: ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ನಿಮ್ಮ ಯೋಜನೆ ಹಾಗೂ ತರಗತಿ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

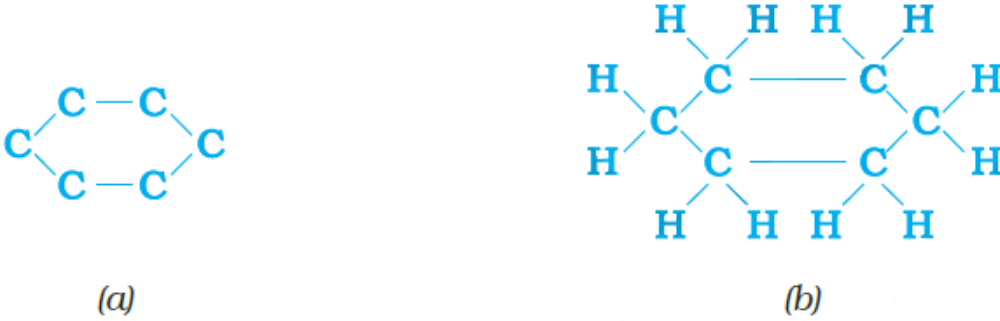
ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ನಿಮಗೆ 'ಅಣು ಮಾದರಿ ಕಿಟ್' ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ('ball and stick' type or a 'space-filling' type), ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ನೀವು ಟೂಡ್ ಪಿಕ್ ಮತ್ತು ಮಾಡೆಲ್ಲಿಂಗ್ ಕ್ಲೇ ಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 5ಎ ಕಾರ್ಬನ್ ಅಣುವಿನ ಎರಡು ಸಂಭಾವ್ಯ ಸರಪಳಿಗಳು



ಚಿತ್ರ 5ಬಿ C_4H_{10} ಸೂತ್ರ ಹೊಂದಿರುವ ಎರಡು ರಚನೆಗಳ ಇಡೀ ಅಣುಗಳು



ಚಿತ್ರ 6 ಸೈಕ್ಲೋಹೆಕ್ಸೇನ್ ರಚನೆ (a) ಇಂಗಾಲ ಸರಪಳಿ (b) ಇಡೀ ಅಣು

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮೊದಲು ಸರಪಳಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು ಯಾವ ರೀತಿ ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 4.8ಎ, 4.8ಬಿ ಮತ್ತು 4.9 ಕಾರ್ಬನ್ನಿನ ಅಣು ಸರಪಳಿಯನ್ನು ನಂತರ ಇಡೀ ಅಣುವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮೊದಲು ಸರಪಳಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು ಯಾವ ರೀತಿ ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

- ಈ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ ಯಾವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಹೇಳುವಿರಿ.
- ಚಿತ್ರಗಳು ಕವಲೊಡೆದ ರಚನೆಗಳ ಕುರಿತು ಏನನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಈಗ ಚಿತ್ರ 4.8ಎ, 4.8ಬಿ ಮತ್ತು 4.9ಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಅಣು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ. ಈ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿ.

- ಯಾವ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಇವು ಒಂದೇ ಆಗಿವೆ?

- ಯಾವ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಇವು ಬೇರೆಯಾಗಿವೆ?
- ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಗೆ ಇವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಿದ್ದರೆ, ಯಾವ ಅಂಶಗಳ ಕುರಿತು ಅವರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯುವಿರಿ? ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುವಿರಿ?

2 ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸಲು ಮತ್ತು

ಮುನ್ನೂಚಿಸಲು ಬಳಸುವುದು

ಇಂಗಾಲದ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ರೋಚಕ ಸಂಗತಿಗಳಲ್ಲೊಂದು ಏನೆಂದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಅಗಾಧ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕೆಂದರೆ ಅದು ಬಹಳ ಕಠಿಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ತರದ ರಚನೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಹಾಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗುಂಪು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅಲ್ಕೇನ್‌ಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಅತೀ ಸರಳ ಉದಾಹರಣೆ, ಇವುಗಳನ್ನು C_nH_{2n+2} ಎಂಬ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂತ್ರದಿಂದ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಒಮ್ಮೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ನಂತರ, ಒಂದೆರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ, ನಂತರ ಅದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮುನ್ನೂಚಿಸಬಹುದು ಹಾಗೂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಣುರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ) ಮುನ್ನೂಚಿಸಬಹುದು.

ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕುರಿತು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸಲು ಮತ್ತು ಮುನ್ನೂಚಿಸಲು, ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅನುರೂಪ ಶ್ರೇಣಿಗಳು (homologous series) ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯಾ ಗುಂಪುಗಳ (functional groups) ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಲು ಕಲಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಅವರು ರಚಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಥಮ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿ ಎಂದರೆ ಅನುರೂಪ ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಒಂದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಲ್ಕೇನ್‌ಗಳು C_nH_{2n+2} ಮತ್ತು ಅಲ್ಕೀನ್ ಗಳು C_nH_{2n} ಸೂತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ $-CH_2$ ಅನುರೂಪ ಘಟಕವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿನ ಮುಂದಿನ ಅಣು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಮುಂದಿನ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿ ಎಂದರೆ, ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಜಂಟಿಯಾದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಕ್ರಿಯಾ ಗುಂಪುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅಥವಾ ಬ್ರೋಮಿನ್ ಮುಂತಾದ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಪರ್ಯಪ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಟೆಬಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ 2 ಅಥವಾ 3 ರಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಗುಂಪಿನಿಂದ ಬದಲಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದು. ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣು ಬದಲಿಗೆ ಬಳಸುವ ಕ್ರಿಯಾ ಗುಂಪು ಆಧರಿಸಿರುತ್ತವೆ.

ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು: ಹತ್ತನೇ ತರಗತಿಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಪಾಠವನ್ನು ಬೋಧಿಸುವುದು

Table 2 ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಕ್ರಿಯಾ ಗುಂಪುಗಳು [Some functional groups in carbon compounds]



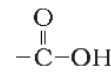
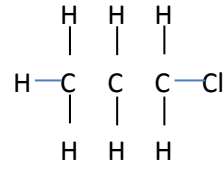
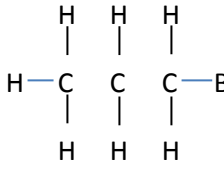
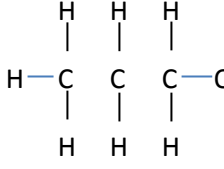
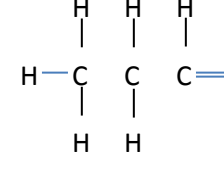
ವಿಷಯ ಪರಮಾಣು Hetero atom	ಕ್ರಿಯಾ ಗುಂಪು Functional Group	ಕ್ರಿಯಾ ಗುಂಪಿನ ಸೂತ್ರ Formula of functional group
Cl / Br	ಹ್ಯಾಲೋ- (ಕ್ಲೋರೋ/ಬ್ರೋಮೋ) Halo- (Chloro/bromo)	-Cl, -Br (ಜಲಜನಕ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಆದೇಶನಗಳು) (substitutes for hydrogen atom)
Oxygen	1. ಅಲ್ಕೋಹಾಲ್ (Alcohol) 2. ಅಲ್ಡೆಹೈಡ್ (Aldehyde) 3. ಕಿಟೋನ್ (Ketone) 4. ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ (Carboxylic acid)	OH   

Table 3 ಕ್ರಿಯಾ ಗುಂಪುಗಳ ಹೆಸರುಗಳು [Nomenclature of functional groups]

ಕ್ರಿಯಾ ಗುಂಪು Functional group	ಹಿಂಪದ/ಮುಂಪದ Prefix/Suffix	ಉದಾಹರಣೆ Example
1. ಹ್ಯಾಲೋಜನ್ (Halogen)	ಹಿಂಪದ-ಕ್ಲೋರೋ, ಬ್ರೋ ಬ್ರೋಮೋ. ಇತ್ಯಾದಿ (Prefix-chloro bromo, etc.)	 ಕ್ಲೋರೋ ಪ್ರೋಪೇನ್ (Chloropropane)
		 ಬ್ರೋಮೋ ಪ್ರೋಪೇನ್ (Bromopropane)
2. ಅಲ್ಕೋಹಾಲ್ (Alcohol)	ಮುಂಪದ-ಓಲ್ Suffix-ol	 ಪ್ರೋಪಾನೋಲ್ (Propanol)
3. ಅಲ್ಡೆಹೈಡ್ (Aldehyde)	ಮುಂಪದ-ಆಲ್ Suffix-al	 ಪ್ರೋಪನಾಲ್ (Propanal)

4. ಕಿಟೋನ್ (Ketone)	ಮುಂಪದ-ಓನ್ Suffix-One	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C} \quad \text{C} \quad \text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \end{array} $	ಪ್ರೋಪನೋನ್ (Propanone)
5. ಕಾರ್ಬಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ (Carboxylic acid)	ಮುಂಪದ-ಓಲ್ Suffix-ol	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C} \quad \text{C} \quad \text{C}-\text{OH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	ಪ್ರೋಪನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ (Propanoic acid)
6. ದ್ವಿಬಂಧ (ಅಲ್ಕೀನ್ ಗಳು) (Double bond (alkenes))		$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C} \quad \text{C}=\text{C} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \diagdown \quad \diagup \\ \text{H} \quad \quad \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	ಪ್ರೋಪೀನ್ (Propene)
7. ತ್ರಿಬಂಧ (ಅಲ್ಕೈನ್ ಗಳು) (Triple bond (alkynes))		$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} $	ಪ್ರೋಪೈನ್ (Propyne)

ಈ ಎರಡು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಜೊತೆಗೂಡಿಸುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಗಳು, ಕಾರ್ಬಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಅಥವಾ ಇತರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಂಪುಗಳ ಅನುರೂಪ ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು. (ಟೆಬಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ 3 ರಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ). ಒಂದು ಅನುರೂಪ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಯುಕ್ತವೂ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಹಾಗೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಠಿಣವಾಗಬಹುದಾದರಿಂದ, ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಣ್ಣ ತುಣುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸುವುದು ಜಾಣತನ. ಪ್ರತಿ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ವಿಷಯದ ಚಿಕ್ಕ ಅಂಶವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಲು ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 2: ಅನುರೂಪ ಸರಣಿಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳ ಮೂಲಕ ಕಲಿಸುವುದು

ಶ್ರೀ.ಬಲ್ಲಾರಾ ಇವರು ಅನುರೂಪ ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸಲು ಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರು.

ನಾನು ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅನುರೂಪ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನು ' ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗುರುತಿಸು' (spot the connection) ಎಂಬ ಆಟದ ಮೂಲಕ ಪರಿಚಯಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆ. ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಲು ಹೇಳಿ, ಮೀಥೇನ್, ಈಥೇನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಪೇನ್ ಗಳ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಕರಿಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆದೆ:



ಸರಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮುಂದಿನ ಎರಡು ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ, ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದಿರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ನನಗೆ ಹೇಳಿರಿ' ಎಂದು ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿದೆ.

ಮುಂದಿನ ಎರಡು ಅಂಶಗಳು C_4H_{10} ಮತ್ತು C_5H_{12} ಆಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಬಾರಿ ಒಂದು C ಮತ್ತು ಎರಡು H ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತ ಸಾಗಬೇಕು ಎಂದರು.

ನಂತರ ನಾನು ಅವರಿಗೆ, 'ಪ್ರಾರಂಭದ ಅಂಶವು C_{10} ಆಗಿದ್ದರೆ, ಉತ್ತರ ಏನಾಗಬಹುದು', ಎಂದು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಹೇಳಿದೆ, ಮತ್ತು ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡು ಕೊಂಡ ಬಗೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಹೇಳಿದೆ. ಉತ್ತರವನ್ನು ಜೋಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲು ಹೇಳಿದೆ. ಉತ್ತರಿಸಲು ನಾನು ಒಬ್ಬರನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆ.

ರವಿಯು ಉತ್ತರ $C_{10}H_{22}$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದನು, ಇನ್ನೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ C ಗೆ ಇರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಗೊಳಿಸಿ ನಂತರ ಅದಕ್ಕೆ 2 ನ್ನು ಸೇರಿಸಿ H ನ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು ಎಂದು ಹೇಳಿದಳು. ನಾನು ಇದನ್ನು C_nH_{2n+2} ಎಂದು ಬರೆದೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಕೇನ್‌ಗಳ ಕುಟುಂಬದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂತ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದೆ. ಇಂಥಹ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಅನುರೂಪ ಶ್ರೇಣಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದೆ.

ಇದಲ್ಲದೇ ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈಗ ಚರ್ಚಿಸಿದನ್ನು ಈ ಎರಡು ಸರಣಿಗಳ ಅಣು ರಚನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಬೇಕೆಂದು ಬಯಸಿದನು, ಏಕೆಂದರೆ, ಅವರು ಒಂದೇ ಅಣುವನ್ನು ಎರಡೂ ವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ನಿರೂಪಿಸುವುದನ್ನು ಅರಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

CH_4 ಮತ್ತು C_2H_6 ಗಳ ರಚನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ C_4H_{10} ಮತ್ತು C_5H_{12} ಗಳ ರಚನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಹೇಳಿದೆ. ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಅನುರೂಪ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ನಿಯಮಗಳು ತಿಳಿದಿದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿದರು.

ಅವರು ಮುಂದಿನ ಸಲ ಇಂಟರ್‌ನ್ ಕೆಫೆಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿದಾಗ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಚಿತ್ರಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಹೇಳಿದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 2: ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಗುಂಪಿನಿಂದ ವಿಸ್ತರಿಸುವುದು.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ನಿಮ್ಮ ಬೋಧನೆಯ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ತರಗತಿಯೊಳಗಿನ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಹತ್ತನೇ ತರಗತಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಟೇಬಲ್ 3 ನಲ್ಲಿನ ಕ್ರಿಯಾಗುಂಪುಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೋಡಿರಿ, ಇದು ಪ್ರೋಪೇನ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಅಥವಾ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಕ್ರಿಯಾ ಗುಂಪಿನಿಂದ ಆದೇಶಿಸುವುದರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

1. ನೀವು ಅಧ್ಯಯನ ಪ್ರಕರಣ 1 ರಲ್ಲಿನ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಲ್ಕೇನ್ ಗಳ ಅನುರೂಪ ಶ್ರೇಣಿ ಯನ್ನು ಬೋಧಿಸಲು ಬಳಸಿ, ರಚನಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಯಾವ ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕು? ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಸರಣಿಗಳ ಸರಿಯಾದ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ ಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ.
2. ಟೇಬಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವಿಧ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಲು ಪ್ರೋಪೇನ್‌ನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ರಚನೆಯನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುವುದು ಸಹಾಯಕ. ಏಕೆ?
3. ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ಕ್ರಿಯಾಗುಂಪುಗಳ ಅನುರೂಪ ಸರಣಿಗಳಿಗೆ ಸುಪರಿಚಿತರನ್ನಾಗಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಇರುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ: ಅವರಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಕಾರ್ಬನ್‌ಮೇಲೆ ಬೇರಬೇರೆ ಅಣುರಚನೆಗಳ ಚಿತ್ರಗಳಿರುವ ಕಾರ್ಡುಗಳ ಪ್ಯಾಕ್‌ನ್ನು ಕೊಡಿ, ಇವುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಅನುರೂಪಸರಣಿಗಳನುಸಾರ ಎಷ್ಟು ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಷ್ಟು ಬೇಗ ಹೊಂದಿಸಲುತಿಳಿಸಿ. ನೀವು ಅಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳು, ಅಲ್ಕಿಹೈಡ್‌ಗಳು, ಕೀಟೋನುಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರಿಯಾ ಗುಂಪಿಗೆ ವಿವಿಧ ಉದ್ದದ ಸರಣಿಯುಳ್ಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನವನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಯಾವ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕೆಂದು ಬಯಸುವಿರಿ:

- ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಬಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಿಂದ
- ಅಲ್ಡಿಹೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಕೀಟೋನುಗಳಿಂದ
- ಅಲ್ಡಿಹೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಬಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಿಂದ

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲ 1 'ಪಾಠಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು' ಅನ್ನು ಓದಿ.

ವಿಡಿಯೋ: ಪಾಠಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು



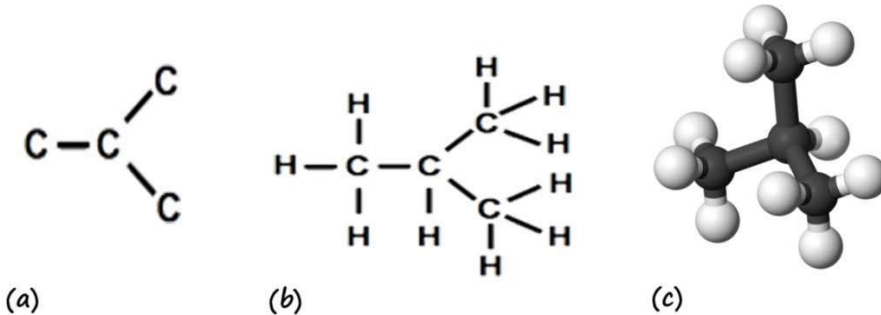
3. ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವಿವಿಧ ಮಾದರಿಗಳಿಗೆ ಮರಳುವುದು

ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಬಗೆಗೆ ಕಲಿಯುವಾಗ, ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಣುಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಪುನಃಪುನಃ ಬಳಸುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಡಾಟ್ ರಚನೆ. 'ರಚನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳ' (structural diagrams) ಮೂಲಕ ಇದೇ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿ ಬಾರಿ ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನಾಗಲಿ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನಾಗಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಿದಾಗ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಕಲಿತಂತ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಅಣು ರಚನೆಯ ಮಾದರಿಗೆ ಮರಳಿ ತಮ್ಮ ಇತ್ತೀಚಿನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪುನಃಸ್ಮರಿಸಲು ಮತ್ತು ಹೊಸ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳಿಗೆ ಹಿಂದರ ಕಟ್ಟಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

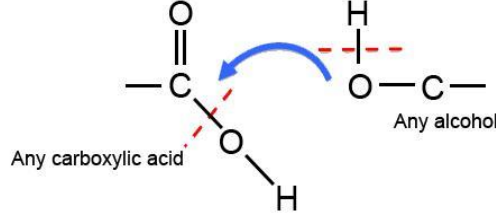
ಬಹಳಷ್ಟು ಸಂದರ್ಭ ಈ ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಆಯಾಮದ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಾಕೆನಿಸಬಹುದು, ಆದರೆ, ಅವರಿಗೆ ಭೌತ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅಣುಗಳ ಮೂರು ಆಯಾಮದ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ನೆನಪಿಸುವುದು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೋಪು ಮತ್ತು ಡಿಟರ್ಜೆಂಟ್‌ಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಾಗ, 'ಮಿಸೆಲ್ಸ್‌ಗಳು' (micells) ಎಂಬ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಅಂಕುಡೊಂಕಾಗಿ ಏಕೆ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯ ಚಕಿತರಾಗಬಹುದು! ಏಕೆ ಅಂಕುಡೊಂಕು? ಏನಿಲ್ಲ, ಅದೊಂದು ರೂಢಿ ಮಾತ್ರ. ಆಯಿತು, ಆದರೆ ಇದೇ ರೂಢಿ ಏಕೆ? ಅಲ್ಲೇನುಗಳ ಭೌತ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ, ಕಾರ್ಬನ್ನಿನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ 'ಬೆನ್ನೆಲುಬು' ಸರಳ ರೇಖೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಕುಡೊಂಕಾಗಿರುವುದು ಎಂದು.

ಚಿತ್ರಗಳು ಅಣು ರಚನೆಯ ಕೇವಲ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ದಾರಿ ತಪ್ಪಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೆನಪಿಸಬೇಕಾದರೆ ಭೌತ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ C_4H_{10} ನ ಕವಲು ರಚನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ: ಕಾರ್ಬನ್ ಸರಪಳಿ(skeleton) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಹತ್ತಿರ ಇದ್ದ ಹಾಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಭೌತ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಈ ಅಸ್ಥಿಯು ನಿಜವಾಗಿ ಒಂದು ಟೆಟ್ರಾಹೆಡ್ರನ್ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 5)



ಚಿತ್ರ 5(a) ಕಾರ್ಬನ್ ಸ್ಕೆಲೆಟನ್ ಚಿತ್ರ, (b) ರಚನೆಯ ಚಿತ್ರ ಮತ್ತು (c) ಭೌತ ಮಾದರಿ



ಚಿತ್ರ 7 ಅಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಕ್ರಿಯಾಗುಂಪಿನ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಕಾರ್ಬಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಕಾರ್ಬನ್ನಿಗೆ ಜೋಡಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ

ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಅಮೂರ್ತ ಕ್ರಮವಾದರೂ 'ಎಲ್ಲಿ' ಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಾಕಿ ಉಳಿದ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ ಅಣುವು ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳ ಭೌತ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಇವುಗಳು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪನ್ನ ಅಣುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದರಿಂದ, ಅಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಕ್ರಿಯಾ ಗುಂಪಿನಿಂದ ಹೇಗೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕಳೆದುಹೋಗಿ ಕಾರ್ಬಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದ -OH ಗುಂಪಿನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡನೆಯಾಗಿ ನೀರಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ದೀರ್ಘ ಕಾಲ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಾದರಿಯೂ ಒಂದೇ ಘಟನೆಯನ್ನು ಬೇರೆಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.



ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

- ಎಸ್ಪರಿಪಿಕೇಶನ್ ಯಾವ ಮಾದರಿಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯೊಂದಿಗೆ ಬಳಸುವಿರಿ? ಮತ್ತು ಏಕೆ?
- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ಪ್ರಮುಖ ವಿವರಗಳತ್ತ ಹಾಗೂ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳತ್ತ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲು ಯಾವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವಿರಿ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 3: ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸುವುದು

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ನಿಮಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಬೋಧನೆಯ ಯೋಜನೆ ತಯಾರಿಸಲು ಹಾಗೂ ತರಗತಿಯೊಳಗಿನ ಬೋಧನೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನೀವು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿ ಒಬ್ಬರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡರೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವುದು.

- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಠಿಣವೆನಿಸಬಹುದಾದ ಒಂದು ಅಂಶ ಅಥವಾ ವಿಭಾಗವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ.
- ಈ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕು ಎನ್ನುವ ಪ್ರಮುಖ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಾವುವು.
- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದರೆ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ಚಿತ್ರಬರೆದು ರೂಢಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಬಹುದು? ಈ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ಅವರು ಈಗಾಗಲೇ ಕಲಿತು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ?
- ಅವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆಯೇ?
- ಇದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸುವಿರಿ?
- ನೀವು, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಡಾಟ್ ಮಾದರಿಗಳು, ಅಣು ರಚನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳು ಅಥವಾ ಭೌತಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ಬಳಸುವಿರಿ?
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ಪ್ರಮುಖ ಚಿಕ್ಕಚಿಕ್ಕ ಅಂಶಗಳತ್ತ ಸೆಳೆಯಲು ಯಾವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಿರಿ?
- ಪಾಠದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು?
- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಠಿಣವೆನಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸಲು ಹೇಳಬಹುದೇ?
- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವಂತೆ ತಿಳಿಸಬಹುದೇ?

4 ಸಾರಾಂಶ

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪಾಠವನ್ನು ಕಠಿಣವಾಗಿಸಿದ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುವಿರಿ ಹಾಗೂ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಬೇರೆಬೇರೆ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಅನುಸರಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನೂ ತಿಳಿದಿರುವಿರಿ.

ನೀವು ಬೋಧಿಸುವ ಶೀರ್ಷಿಕೆ ಯಾವುದೇ ಆದರೂ, ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು (approaches) ಬಳಸುವುದು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದೆ. ಈ ಘಟಕವು ಇಂಥಹ ತಂತ್ರಗಳ ಸಣ್ಣ ಪರಿಮಿತಿಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರು ಬಳಸುವ ಮಾದರಿಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಅರಿವನ್ನು ಮೂಡಿಸಲು ನೀವು ಬಳಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಂರಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಪುನರ್ಬಲನ ನೀಡಲು ಬಳಸುವುದೂ ಸಹ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ, ಒಂದೇ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಅತಿಯಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಡಿ.

ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು

ಸಂಪನ್ಮೂಲ 1: ಪಾಠಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು

ಪೂರ್ವಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ತಯಾರಿಗಳು ಏಕೆ ಪ್ರಮುಖ?

ಉತ್ತಮ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಯೋಜನೆ ನಿಮ್ಮ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಮಯ-ವ್ಯವಸ್ಥಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಹೀಗೆ ಆಗುವದರಿಂದ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಸಕ್ತಿಭರಿತರಾಗುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಸಕ್ರಿಯರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಯೋಜನಾ ಕಾರ್ಯವು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂತರ್ಗತ ನಮ್ಯತೆ(ಸಡಿಲತೆ)ಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವದರಿಂದ, ಶಿಕ್ಷಕರ ಬೋಧನೆ ಸಾಗಿದ ಹಾಗೆ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾಠಗಳ ಒಂದು ಸರಣಿಗೆ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕಾದರೆ, ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಅರಿತಿರಬೇಕು, ಅವರ ಪೂರ್ವಕಲಿಕೆಯನ್ನು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು, ಪಠ್ಯವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಯೋಜನೆಯು ನಿಮಗೆ ಬಿಡಿ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪಾಠಗಳ ಸರಣಿ, ಎರಡನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಒಂದು ಸತತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಪಾಠವನ್ನು ಯೋಜಿಸುವದರ ಹಂತಗಳು ಇಂತಿವೆ:

- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಲು ಅವರ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಹೊಂದಿರುವುದು
- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಯಾವ ರೀತಿ ಬೋಧಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು, ಮತ್ತು ಬೋಧನೆಯ ಸಂದರ್ಭ ಕಂಡುಬರಬಹುದಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸಲು ಸಡಿಲತೆಯನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಭವಿಷ್ಯದ ಯೋಜನೆಗಾಗಿ ಪಾಠವು ಎಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಸಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿತುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ, ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯಲು ಹಿಂತಿರುಗಿ ನೋಡುವುದು.

ಪಾಠಗಳ ಒಂದು ಸರಣಿಯನ್ನು ಆಯೋಜಿಸುವುದು

ನೀವು ಒಂದು ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ಯೋಜನೆ ತಯಾರಿಸುವ ಮೊದಲನೆಯ ಭಾಗವೆಂದರೆ, ಇರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ವಿಭಾಗಗಳು ಅಥವಾ ತುಣುಕುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಮಯ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಲು, ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಳಸಬಹುದಾದ ವಿಧಾನಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಶೀರ್ಷಿಕೆ ಬೋಧನೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಪಾಠಗಳು ಅವಶ್ಯಕ, ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಕೇವಲ ಎರಡು ಅವಧಿ ಮಾತ್ರ ಸಾಕು,

ಎಂಬಿತ್ಯಾದಿ ಅಂಶಗಳು ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವದಿಂದ ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೊಂದಿಗಿನ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ತಿಳಿದಿರಬಹುದು. ಒಮ್ಮೆ ಆದಂತಹ ಕಲಿಕೆಗೆ ನೀವು ಮುಂದೆ ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಬೋಧನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ವಿಷಯ ವಿಸ್ತರಣೆಯಾದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ವಿವಿಧ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮರಳಿ ಬರುತ್ತೀರಿ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಬಹುದು.

ಎಲ್ಲ ಪಾಠ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಕಾಣಿಸಿದ ಅಂಶಗಳ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಇರಬೇಕು:

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಯಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಏನು
- ಆ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುವಿರಿ
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಏಕೆ.

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ಮತ್ತು ಕುತೂಹಲಕರವಾದ ಅನುಭವವನ್ನು ಪಡೆಯುವಂತಾಗಲು, ನೀವು ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಯುಕ್ತ ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾಠಗಳ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಏನು ಮಾಡಲು ಹೇಳುತ್ತೀರಿ, ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ, ಆದರೆ ಸಡಿಲತೆಯನ್ನೂ ಸಹಿತ ಪರಿಗಣಿಸಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪಾಠಗಳ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಅವರ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಶೀಲಿಸುವಿರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ. ಕೆಲವು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಕೆಲವನ್ನು ಬೇಗ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲು ಅವಶ್ಯ ಸಡಿಲತೆಗೂ ತಯಾರಾಗಿರಿ.

ಬಿಡಿ ಪಾಠಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಪಾಠಗಳ ಒಂದು ಸರಣಿಯನ್ನು ಯೋಜಿಸಿದ ನಂತರ, ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಬಿಡಿ ಪಾಠವನ್ನು ಆ ಹಂತದವರೆಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಯೋಜಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾಠಗಳ ಸರಣಿಯ ನಂತರ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿತಿರಬೇಕು ಅಥವಾ ಏನನ್ನು ಮಾಡಲು ಶಕ್ಯರಾಗಬೇಕು ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ, ಆದರೆ ಪಾಠ ಬೋಧನೆ ಸಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ನೀವು ಯಾವುದೋ ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ವೇಗವಾಗಿ ಸಾಗಿರಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಬಿಡಿ ಪಾಠವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಲು ಮತ್ತು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಯೋಜಿಸಬೇಕು.

ಪಾಠಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯವಿರುವ ಹಾಗೆ, ಅಲ್ಲದೆ ಪ್ರಯೋಗ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ತಯಾರಿರುವ ಹಾಗೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ತರಗತಿಗಳಿಗೆ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವಾಗ ಬೇರೆಬೇರೆ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಬೇಕು.

ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳ ಬೋಧನೆ ಮಾಡುವಾಗ, ನಿಮಗೆ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ರೂಢಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗಬಹುದು, ಅಲ್ಲದೇ ನಿಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ಆತ್ಮ ವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಬಹುದು.

ನಿಮ್ಮ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿದ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲು ಆಲೋಚಿಸಿ

1 ಪರಿಚಯ

ಪಾಠದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ, ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸುವುದರಿಂದ ಅವರಿಂದ ಏನನ್ನು ಬಯಸಲಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಮುಂಚೆಯೇ ಗೊತ್ತಿರುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಎಲ್ಲರ ಮುಂದೆ ಹಂಚಲು ತಿಳಿಸಿ, ಈ ಮುಂದೆ ಕಲಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಹೊಂದುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿ.

2 ಪಾಠದ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಹೊಸ ವಿಷಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ನೀವು ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳೀಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು, ಹೊಸ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುವುದು, ಅಥವಾ ಸಕ್ರಿಯ ವಿಧಾನಗಳಾದ ಗುಂಪು ಕಾರ್ಯ ಅಥವಾ ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರ ವಿಧಾನ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು. ಯಾವಯಾವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಿರಿ ಹಾಗೂ ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸುವಿರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಿ. ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು. ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಸಮಯ ನಿರ್ವಹಣೆ ಪಾಠಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ

ಮಾನಸಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು: ಹತ್ತನೇ ತರಗತಿಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಪಾಠವನ್ನು ಬೋಧಿಸುವುದು

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಭಿನ್ನ ಶೈಲಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಂತಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತಲುಪಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

3 ಪಾಠದ ಕೊನೆ- ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು

ಎಷ್ಟು ಪ್ರಗತಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ (ಪಾಠ ನಡೆದಾಗ ಅಥವಾ ಪಾಠದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ) ಸಮಯ ನಿಗದಿ ಪಡಿಸಿ. ಪರಿಶೀಲನೆ ಎಂದರೆ ಪರಿಕ್ಷೆಯೇ ಅಲ್ಲ. ಪರಿಶೀಲನೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚುರುಕಾಗಿರುತ್ತದೆ(ಶೀಘ್ರ/ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ) ಮತ್ತು ಸ್ಥಳದಲ್ಲೇ (on the spot) ಆಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಪೂರ್ವ ಯೋಜಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿತದ್ದನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸುವಾಗ ಮಾಡುವಂತಹ ಅವಲೋಕನೆ ಮುಂತಾದವು. ಆದರೆ ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನಾಧರಿಸಿ, ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತರಲು ತಯಾರಾಗಿರಬೇಕು.

ಪಾಠವನ್ನು ಮುಕ್ತಾಯಗೊಳಿಸುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಪಾಠದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ನಿಗದಿ ಪಡಿಸಿದ ಗುರಿಗಳಿಗೆ ಮರಳಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಆ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ತಲುಪಿದ್ದಾರೆ? ಎಂದು ಪರಸ್ಪರರಿಗೆ ಹಾಗೂ ನಿಮಗೆ ಹೇಳಿಸುವುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಮುಂದಿನ ಪಾಠಗಳಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ಯೋಜಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಪಾಠಗಳನ್ನು ಪುನರಾವಲೋಕಿಸುವುದು

ನೀವು ನೀಡಿದ ಪ್ರತಿ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಏನು ಮಾಡಿದಿರಿ, ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿತರು, ಯಾವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಿರಿ, ಅದು ಹೇಗೆ ಸಾಗಿತು ಎಂಬ ಅಂಶಗಳ ಕುರಿತು ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಇಡಿ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿ ಮುಂದಿನ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು/ಸುಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀವು:

- ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೊಂಚ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಬೇರೆಯದನ್ನೆ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು
- ಮುಕ್ತ ಹಾಗೂ ಮುಚ್ಚಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಒಂದು ಗಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು
- ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಸಹಾಯ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಅನುಸರಣೆ ಅವಧಿಯನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು
- ಯಾವುದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಯೋಜಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು, ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದಿತ್ತು ಎಂಬ ಅಂಶಗಳ ಕುರಿತು ಯೋಚನೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ನೀವು ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆದ ಹಾಗೆ ನಿಮ್ಮ ಪಾಠ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಲೇಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ನಿಮಗೆ ಮುಂದೆ ಆಗುವುದೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಮುನ್ನೋಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಉತ್ತಮ ಯೋಜನೆ ಎಂದರೆ ನೀವು ಯಾವ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಬಯಸುತ್ತೀರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದು, ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕಲಿಕೆಯ ನೈಜ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ನಮ್ಮತೆಯಿಂದ ಸ್ಪಂದಿಸುವ ತಯಾರಿಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದು.

Additional resources

- A set of molecular models that can be rotated <http://www.creative-chemistry.org.uk/molecules/> (accessed 21 May 2014)
- Information on practical activities to help teach chemical concepts: <http://www.nuffieldfoundation.org/practical-chemistry> (accessed 21 May 2014)
- The ECLIPSE project has examples of students' ideas about chemical concepts: <http://www.educ.cam.ac.uk/research/projects/eclipse/> (accessed 21 May 2014)
- Videos of preparation, properties and reactions: <http://www.nationalstemcentre.org.uk/elibrary/resource/4592/chemistry-captured-video-materials-for-teachers-of-chemistry/> and <http://www.nationalstemcentre.org.uk/elibrary/resource/4910/chemistry-captured-ii-video-materials-for-teachers-of-chemistry/> (both accessed 21 May 2014)
- Plastics and covalent chemical bonds: https://blossoms.mit.edu/videos/lessons/plastics_and_covalent_chemical_bonds (accessed 21 May 2014)

References/bibliography

Boohan, R. (2002) 'Learning from models, learning about models', in Amos, S. and Boohan, R. (eds) *Aspects of Teaching Secondary Science*. London, UK: RoutledgeFalmer.

Kind, V. (2012) 'Organic chemistry' in Taber, K. (ed.) *Teaching Secondary Chemistry*. London, UK: John Murray.

Mills, B. (2006) 'File:Ethanol-3D-vdW.png' (online), Wikimedia Commons, 30 March. Available from: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ethanol-3D-vdW.png> (accessed 28 May 2014).

Mills, B. (2007) 'File:Acetic-acid-3D-balls.png' (online), Wikimedia Commons, 23 May. Available from: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acetic-acid-3D-balls.png> (accessed 28 May 2014).

Mills, B. and Jynto [Wikipedia user] (2010) 'File:Isobutane-3D-balls.png' (online), Wikipedia, 2 January. Available from: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Isobutane-3D-balls.png> (accessed 28 May 2014).

Acknowledgements

This content is made available under a Creative Commons Attribution-ShareAlike licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>), unless identified otherwise. The licence excludes the use of the TESS-India, OU and UKAID logos, which may only be used unadapted within the TESS-India project.

Every effort has been made to contact copyright owners. If any have been inadvertently overlooked the publishers will be pleased to make the necessary arrangements at the first opportunity.

Video (including video stills): thanks are extended to the teacher educators, headteachers, teachers and students across India who worked with The Open University in the productions.