

Mission Molécule

Questionnaire pré-activité VR

Mise en situation

Bienvenue chez ION Inc.! Nous sommes ravis de vous accueillir dans notre équipe. Afin de respecter notre engagement à garantir les normes d'excellence et d'innovation les plus élevées, tous les nouveaux membres du personnel doivent passer le test de QI fourni ci-dessous. Ce test est conçu pour évaluer les capacités cognitives et les compétences en résolution de problèmes, conformément à notre mission de favoriser un environnement de travail dynamique et intellectuellement stimulant.

Nous pensons que votre performance à cette évaluation démontrera non seulement votre capacité à vous lancer dans les simulations de réalité virtuelle (RV), mais également votre potentiel à contribuer au succès de notre entreprise. Merci pour votre dévouement et votre enthousiasme alors que nous entreprenons ensemble ce voyage passionnant !

Test de QI d'ION Inc.

I. Coalition du Monoxyde de dihydrogène

La Coalition nationale des consommateurs contre le DHMO (NCCADHMO) a été fondée en 1997 dans le but de sensibiliser le public aux dangers du monoxyde de dihydrogène (en anglais, le Dihydrogen monoxide - DHMO) dans notre vie quotidienne. Leur site Web officiel (<https://www.dhmo.org/translations/french/facts.html>) rapporte ce qui suit : « L'objectif secondaire du NCCADHMO est d'agir dans l'intérêt du public en tant qu'agent de lobbying au Congrès américain pour influencer la politique publique concernant la sécurité et l'utilisation du DHMO. Le monoxyde de dihydrogène est un produit chimique incolore et inodore qui tue ou blesse des milliers de personnes chaque année, principalement par inhalation accidentelle. Il s'est également révélé être l'agent responsable de nombreux incidents tels que des catastrophes environnementales, des contaminations industrielles, des accidents automobiles et des dégradations matériels. Les pertes financières causées et les vies touchées par les effets du DHMO sont pratiquement innombrables.

Pour obtenir une image plus claire de la molécule ciblée, remplissez le tableau à la page suivante pour l'atome central du DHMO, en représentant la structure de Lewis et en 3-D, en indiquant le nombre de liaison(s) σ , de doublet(s) libre et la polarité de la molécule, en plus de nommer la géométrie de base et moléculaire.

- Dessinez la structure de Lewis et la structure 3D.
- Indiquez combien de liaison(s) sigma et de doublet(s) libre entoure l'atome central.
- Nommez la disposition géométrique des paquets d'électrons et la géométrie moléculaire.
- Indiquez si la molécule est polaire ou non-polaire.

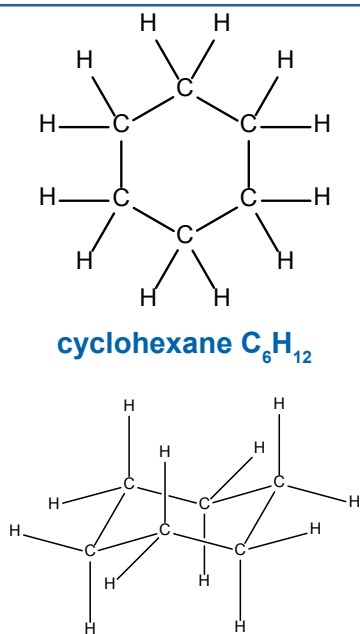
DHMO						
Structure de Lewis	Liaison (σ)	Doublet libre	Disposition géométrique des paquets d'électrons	Géométrie moléculaire	Structure 3-D (avec angles)	Polarité

2. La catastrophe de Flixborough

La catastrophe de Flixborough, survenue le 1^{er} juin 1974, est un accident industriel désastreux survenu dans une usine chimique proche du village de Flixborough, en Angleterre. La catastrophe a été déclenchée par une explosion massive résultant de la rupture d'une conduite de vapeur de cyclohexane, provoquant une boule de feu et un effondrement structurel ultérieur. L'incident a coûté la vie à 28 travailleurs et en a gravement blessé 36 autres, en plus de causer d'importants dégâts à 2 000 propriétés hors site ainsi qu'à l'environnement. Des incendies ont ravagé le site pendant plus de dix jours. Les enquêtes ont révélé que la catastrophe était due à une combinaison de défauts de conception, d'erreurs opérationnelles et de mesures de sécurité inadéquates dans la centrale. En conséquence, des changements substantiels dans les réglementations et les pratiques en matière de sécurité industrielle ont été effectués dans le monde entier.

Le cyclohexane est un hydrocarbure avec la formule moléculaire C_6H_{12} . C'est un liquide incolore et inflammable avec une odeur caractéristique de détergent. Il est légèrement dangereux car irritant pour les yeux, la peau et les voies respiratoires. Bien qu'il s'agisse d'une molécule réactivement stable couramment utilisée comme solvant, le point d'inflammabilité du cyclohexane est de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

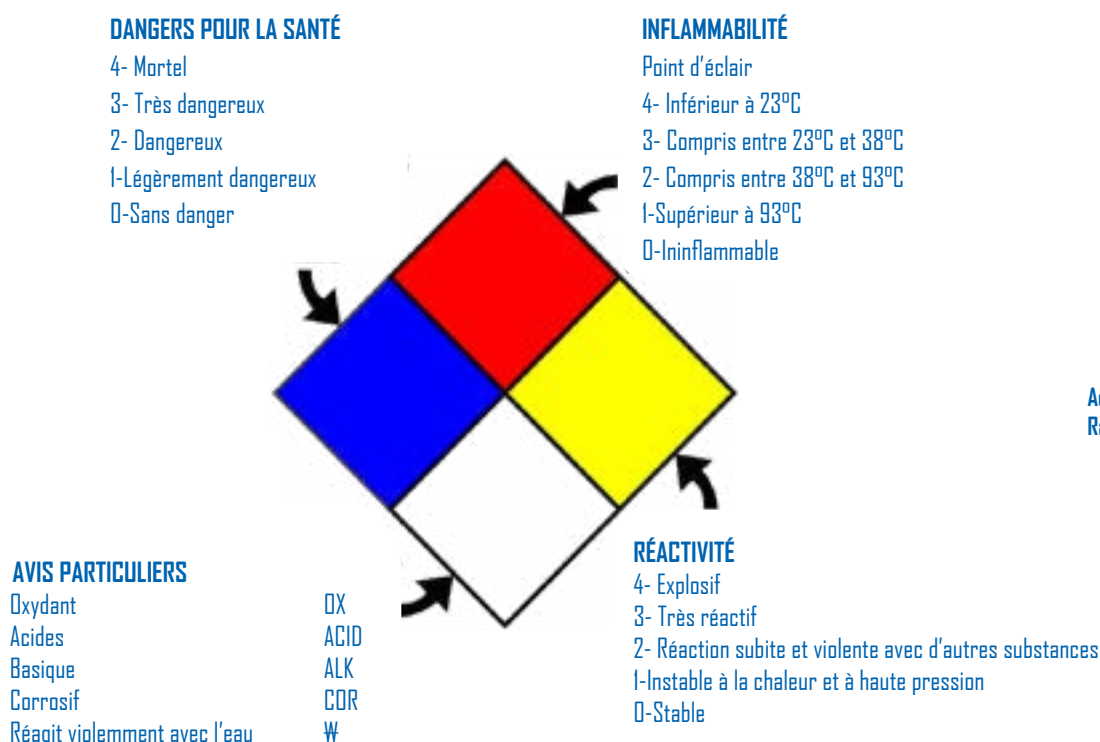
Complétez le tableau ci-dessous pour UN carbone de la molécule de cyclohexane en indiquant le nombre de voisin(s), de liaison(s) σ , de liaison(s) π , l'angle de liaison, en plus de nommer la géométrie moléculaire et le type d'hybridation.

 <p>cyclohexane C_6H_{12}</p>	Chaque atome de CARBONE du cyclohexane		
	Nombre de voisins	Géométrie moléculaire	Hybridation
	Angle de liaison	Liaison sigma	Liaison pi

3. NFPA

Le « Système standard d'identification des dangers des matériaux pour les interventions d'urgence » est une norme maintenue par la National Fire Protection Association (NFPA), basée aux États-Unis. Elle définit le « carré de sécurité » ou « diamant de feu » qui est utilisé pour identifier rapidement le risques posés par les matières dangereuses.

Les quatre divisions sont généralement codées par couleur, le rouge en haut indiquant l'inflammabilité, le bleu à gauche indiquant le niveau de risque pour la santé, le jaune à droite pour la réactivité chimique et le blanc contenant les codes pour les dangers particuliers. La santé, l'inflammabilité et la réactivité sont évaluées sur une échelle de 0 (aucun danger) à 4 (mortel).



Adapté de https://www.researchgate.net/publication/324422721_Phase_Change_Material_Selection_for_Thermal_Energy_Storage_at_High_Temperature_Range_between_210_C_and_270_C/figures?lo=1











Adapté de https://www.researchgate.net/publication/324422721_Phase_Change_Material_Selection_for_Thermal_Energy_Storage_at_High_Temperature_Range_between_210_C_and_270_C/figures?lo=1

- À quoi ressemblerait l'étiquette de danger NFPA pour le monoxyde de dihydrogène ? Remplissez le modèle ci-dessus avec les chiffres/symboles appropriés pour le DHMO.
- Sur la base des informations fournies lors de la catastrophe de Flixborough, estimez l'étiquette de danger NFPA pour le cyclohexane.
- Considérant les dangers connus du DHMO, pensez-vous que cette molécule devrait être interdite ?

4. Symboles de danger SIMDUT

Les symboles de danger du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), également appelés pictogrammes SIMDUT, sont des symboles graphiques utilisés pour représenter visuellement les dangers spécifiques associés à diverses matières dangereuses. Depuis sa publication en 2015 et son entrée en vigueur en 2022, le SIMDUT a adopté le Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH), qui normalise les symboles de danger à l'échelle internationale.

Voici les symboles de danger du SIMDUT ainsi que leur signification :

	Bombe explosant (pour les dangers d'explosion ou de réactivité)		Flamme (pour les dangers d'incendie)		Flamme sur un cercle (pour les matières comburantes)
	Bouteille à gaz (pour les gaz sous pression)		Corrosion (peut être corrosif pour les métaux ainsi que la peau ou les yeux)		Tête de mort sur deux tibias (peut être toxique ou mortel après une courte exposition à de petites quantités)
	Danger pour la santé (peut avoir ou est présumé avoir de graves effets sur la santé)		Point d'exclamation (peut entraîner des effets moins sévères sur la santé ou couche d'ozone*)		Environnement* (peut être nocif pour le milieu aquatique)
	Matières infectieuses présentant un danger biologique (pour les organismes ou les toxines susceptibles de causer des maladies chez l'humain ou chez l'animal)				

* Le SGH établit également un groupe de dangers pour l'environnement. Ce groupe et les classes qu'il englobe n'ont pas été adoptés dans le SIMDUT 2015. Cependant, les différentes classes liées à l'environnement peuvent figurer sur les étiquettes et les fiches de données de sécurité (FDS). Le SIMDUT 2015 permet de fournir des renseignements concernant les dangers pour l'environnement.

Tiré de https://www.cchst.ca/oshanswers/chemicals/whmis_ghs/pictograms.html

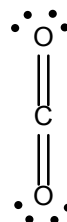
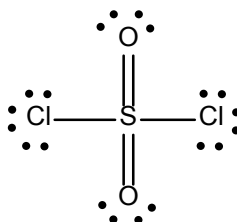
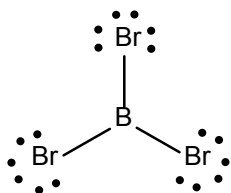
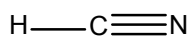
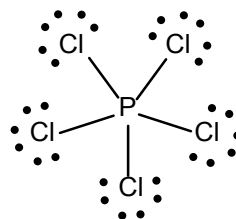
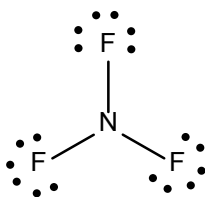
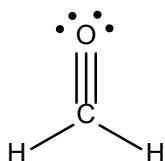
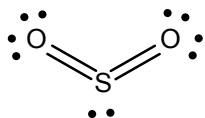
Ces symboles sont essentiels pour identifier et comprendre les dangers potentiels associés à divers produits chimiques sur le lieu de travail, permettant ainsi aux travailleurs de les manipuler de manière sûre et efficace.

Le cyclohexane a l'identification des dangers ci-dessous. Nommez ces quatre symboles de danger du SIMDUT.



5. Repérez l'intrus

a) Encerclez les 3 structures de Lewis ci-dessous qui sont incorrectes.



b) Encerclez les 4 pictogrammes ci-dessous qui ne font pas partie de la plus récente classification des symboles SIMDUT.

