

*L'utilisation des calculatrices est interdite. Les portables doivent être éteints et rangés.*

**Exercice 1 :** (barème indicatif : 6 points)

**1.1-** Indiquer les configurations électroniques de l'yttrium (Y) et des ions  $\text{Ag}^+$  et  $\text{Cl}^-$ .

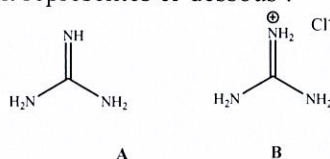
**1.2-** Donner la représentation de Lewis des entités suivantes :  $\text{CH}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{N}_3^-$ .

**1.3-** Représenter les formes limites mésomères du butadiène.

**1.4-** Représenter les orbitales moléculaires  $\sigma$  liante et  $\sigma^*$  antiliante de la molécule d'hydrogène. Dans quelle orbitale sont situés les 2 électrons de la simple liaison H-H de la molécule de dihydrogène à l'état fondamental.

**Exercice 2 :** (barème indicatif : 3,5 points)

La guanidine **A** ainsi qu'un sel **B** issu de **A** sont représentés ci-dessous :



**2.1-** Donner la configuration électronique de l'atome d'azote. Indiquer son nombre d'électrons de valence.

**2.2-** Préciser la géométrie et le mode d'hybridation de l'atome de carbone dans la guanidine **A**.

**2.3-** L'amide **A** réagit avec HCl pour donner le sel **B**. Représenter une autre forme limite de ce sel **B**. Quels effets électroniques a le groupement  $\text{NH}_2$  sur la molécule.

**2.4-** Indiquer la nature de la liaison entre l'anion chlorure et le cation guanidinium au sein de **B**.

**Exercice 3 :** (barème indicatif : 3 points)

**3.1-** Représenter en Lewis les deux formes mésomères du diazométhane ( $\text{CH}_2\text{N}_2$ ).

**3.2-** Indiquer l'hybridation des atomes d'azote pour la forme mésomère du diazométhane présentant deux doubles liaisons.

**3.3-** Représenter les orbitales  $\pi$  résultant du recouvrement des orbitales p au sein de cette forme mésomère.

**Exercice 4 :** (barème indicatif : 4,5 points ; -0,5 points par affirmation fausse)

Un certain nombre d'affirmations sont listées ci-dessous. Sur votre copie, indiquer, sans justifier, le numéro suivi de la (ou les) lettres correspondante(s) aux affirmations justes (pour chaque « question » il peut y avoir plusieurs affirmations justes).

- 1) L'azote 14 ( $^{14}\text{N}$ ) est l'isotope stable de l'azote le plus abondant ; il possède : a) huit neutrons ; b) sept protons ; c) sept électrons
- 2) Le scandium  $_{21}\text{Sc}$  à l'état fondamental possède : a) 1 électrons dans 1 orbitales 3d ; b) 1 électron dans l'orbitale 4s
- 3) Un atome neutre est plus gros que : a) son cation ; b) son dication ; c) son anion.
- 4) L'oxygène est plus électronégatif que : a) le fluor ; b) le bore ; c) le silicium
- 5) Le cuivre  $^{63}\text{Cu}$  a : a) plus de protons que de neutrons ; b) plus de neutrons que d'électrons.
- 6) Le schéma de Lewis du nitrobenzène ( $\text{PhNO}_2$ ) compte : a) 8 électrons  $\pi$  ; b) 12 électrons  $\sigma$  ; c) 4 électrons non liants.

**Exercice 5 :** (barème indicatif : 3 points)

La triméthylphosphine ( $\text{PMe}_3$ ) réagit avec le iodométhane ( $\text{CH}_3\text{I}$ ) pour conduire à un sel de phosphonium. Donner une représentation de Lewis des trois molécules. Indiquer comment sont polarisées les liaisons dans le iodométhane. Identifier le nucléophile et l'électrophile dans cette réaction et indiquer à l'aide de flèches le mouvement d'électrons qui opère lors de cette réaction.

|                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                 |                 |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| <sup>1</sup> H   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | <sup>2</sup> He  |                 |                 |                  |                  |
| <sup>3</sup> Li  | <sup>4</sup> Be  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | <sup>5</sup> B   | <sup>6</sup> C   | <sup>7</sup> N  | <sup>8</sup> O  | <sup>9</sup> F   | <sup>10</sup> Ne |
| <sup>11</sup> Na | <sup>12</sup> Mg |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | <sup>13</sup> Al | <sup>14</sup> Si | <sup>15</sup> P | <sup>16</sup> S | <sup>17</sup> Cl | <sup>18</sup> Ar |
| <sup>19</sup> K  | <sup>20</sup> Ca | <sup>21</sup> Sc | <sup>22</sup> Ti | <sup>23</sup> V  | <sup>24</sup> Cr | <sup>25</sup> Mn | <sup>26</sup> Fe | <sup>27</sup> Co | <sup>28</sup> Ni | <sup>29</sup> Cu | <sup>30</sup> Zn | <sup>31</sup> Ga | <sup>32</sup> Ge | <sup>33</sup> As | <sup>34</sup> Se | <sup>35</sup> Br | <sup>36</sup> Kr |                 |                 |                  |                  |
| <sup>37</sup> Rb | <sup>38</sup> Sr | <sup>39</sup> Y  | <sup>40</sup> Zr | <sup>41</sup> Nb | <sup>42</sup> Mo | <sup>43</sup> Tc | <sup>44</sup> Ru | <sup>45</sup> Rh | <sup>46</sup> Pd | <sup>47</sup> Ag | <sup>48</sup> Cd | <sup>49</sup> In | <sup>50</sup> Sn | <sup>51</sup> Sb | <sup>52</sup> Te | <sup>53</sup> I  | <sup>54</sup> Xe |                 |                 |                  |                  |
| <sup>55</sup> Cs | <sup>56</sup> Ba | <sup>71</sup> Lu | <sup>72</sup> Hf | <sup>73</sup> Ta | <sup>74</sup> W  | <sup>75</sup> Re | <sup>76</sup> Os | <sup>77</sup> Ir | <sup>78</sup> Pt | <sup>79</sup> Au | <sup>80</sup> Hg | <sup>81</sup> Tl | <sup>82</sup> Pb | <sup>83</sup> Bi | <sup>84</sup> Po | <sup>85</sup> At | <sup>86</sup> Rn |                 |                 |                  |                  |