

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Ивановский государственный химико-технологический университет

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**К КУРСУ ФРАНЦУЗСКОГО ЯЗЫКА**  
**для студентов химических специальностей**

Составитель: Т.С.Рычагова

Иваново 2013

Составитель: Т.С.Рычагова

Методические указания к курсу французского языка для студентов химических специальностей / Сост. Т.С.Рычагова; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2013. – с. 42.

Цель методических указаний – подготовить студентов к работе с оригинальной французской литературой по специальности.

Указания построены на текстах, доступных пониманию студентов, имеющих базовую подготовку по химии.

Указания содержат 6 уроков, каждый из которых рассчитан на 6-8 часов аудиторных занятий и включает:

- тематически направленную лексику, наиболее важную для понимания изучаемого материала;

- предтекстовые упражнения: фонетические, лексические и грамматические, предваряющие работу с текстом;

- тексты, расположенные по нарастанию как лексических, так и грамматических трудностей и предусматривающие различные виды работы: введение в тему, аналитическое чтение, письменный перевод и т.д.;

- послетекстовые упражнения и упражнения для домашнего задания.

Методические указания предназначены для аудиторных занятий со студентами I курса химических специальностей.

Рецензент

кандидат педагогических наук Л.А.Кабанова

(Ивановская государственная сельскохозяйственная академия)

## Leçon 1. Qu'est-ce que la chimie?

**Grammaire:** Présent. Imparfait. Pronoms relatifs.

### Exercice phonétique

*Ecoutez les mots et les groupes de mots, répétez – les:*

a) la fleur, le soufre, la fleur de soufre, le sulfure, le cuivre, la limaille, homogène, parfaitement, integrallement, particulier, particulière, le refroidissement, entièrement, le corps, le constituant, l'oxygène, indifféremment, il obtient, ils obtiennent, puissant, incandescent, chimique, la chimie, la science, scientifique, physique, l'objet, le champ, charbonneux, innombrables, etc.[etsetera].

b) mélangeons intimement; la limaille de fer très tenue; nous obtiendrons une poudre grisâtre; d'un simple aimant; reconstituer les éléments primitifs; il n'y a donc eu que mélange; il devient incandescent; les propriétés sont entièrement différentes; un phénomène chimique; la science des transformations profondes; en presence les uns des autres; le sel marin; dans les organes des végétaux et des animaux.

### Vocabulaire actif

**Noms:** la fleur de soufre, la limaille, l'aimant (*m*), la modification = la transformation, le vase, la propriété, le refroidissement, la formation, le constituant, la substance = le corps = la matière, le résidu, l'oxygène (*m*), le cuivre, le fer, le chauffage, le mélange, la science.

**Verbes:** mélanger, obtenir, diviser = séparer, remplir, chauffer, refroidir, se briser, se produire, produire, se comporter, définir, appartenir, calciner, former, se former.

**Adjectifs:** particulier – particulière, pâteux – pâteuse, dur – dure, puissant – puissante, durable, vaste, artificiel – artificielle, scientifique.

#### **1. Lisez et traduisez ces groupes de mots:**

la limaille de fer; un aimant très puissant; un vase rempli d'eau; chauffer ou refroidir le corps; obtenir de l'oxygène; les propriétés des constituants; diviser des substances; séparer les uns des autres; calciner la matière; définir les propriétés; un résidu pâteux; la science des transformations.

#### **2. Lisez et traduisez les phrases:**

1. Prenez un aimant très puissant! 2. Après le refroidissement de ce corps nous avons étudié la modification de ses propriétés. 3. Voilà un vase, remplissez-le de l'eau froide! 4. On a mélangé deux substances. 5. On a calciné ce corps et on a obtenu un résidu pâteux. 6. Après le chauffage de ce mélange la réaction chimique se produit. 7. Avez-vous défini les constituants de ce corps? 8. Les propriétés particulières de l'eau sont étudiées.

#### **3. Conjuguez les verbes suivants au Présent et à l'Imparfait : refroidir, remplir, définir.**

#### **4. Dites en français:**

мы наполняем, они охлаждаются, я определяю, вы определяете, он наполняет, они наполняют, вы охлаждаете, мы определяем, мы охлаждаем; они определяли, мы охлаждали, вы наполняли, ты определял, он охладил.

#### **5. Conjuguez les verbes devenir, obtenir, appartenir au Présent et dites en français:**

я получаю, он получает, мы становимся, ты становишься, они получают, они принадлежат, он принадлежит, они становятся, вы получаете, вы принадлежите, мы получаем, он становится, вы становитесь.

#### **6. Lisez le texte et comprenez-le:**

Quand on mélange de la fleur de soufre et de la limaille de fer on obtient une poudre grisâtre. A l'aide d'un simple aimant on peut séparer le fer du soufre et reconstituer (восстановить) les éléments primitifs. Il n'y a aucune modification des propriétés des éléments.

Pour obtenir un corps nouveau, il faut chauffer ce mélange. Il devient incandescent (раскаленный до бела), puis pâteux et après le refroidissement nous obtenons une matière noire et dure. Le corps nouveau a des propriétés profondes et durables, différentes des propriétés des constituants. La chimie c'est la science qui étudie ces transformations des substances.

#### **Répondez aux questions:**

1. Qu'est-ce qu'on obtient quand on mélange de la fleur de soufre avec de la limaille de fer? 2. A l'aide de quoi peut-on séparer le fer du soufre? 3. Y a-t-il des modifications des propriétés des éléments dans ce mélange? 4. Que faut-il faire pour obtenir un corps nouveau? 5. Comment devient-il après le chauffage? 6. Quelles propriétés a ce corps nouveau? 7. Qu'étudie la chimie?

#### **7. Dites en français:**

Изменение свойств, образование нового вещества, отделять серу от железа, особые свойства, вещество разбивается, вещество не разбивается, смешать два вещества, получить смесь, наполнить сосуд водой, определить свойства, обжечь смесь, свойства компонентов, принадлежать к этому классу, искусственное вещество, вязкий осадок, очень мощный магнит.

### **Exercices de grammaire**

#### **1. Mettez les pronoms personnels et traduisez:**

mélangeais, obtient, appartenait, refroidis, définissions, obtiennent, chauffions, se produisait, produit, produisent, refroidissais, mélanges, forme, se forment, calcinait, remplissions, remplissez.

#### **2. Observez l'emploi des pronoms relatifs et traduisez le phrases:**

1. La substance qui se forme après la réaction est dure et noire. 2. Voici la personne avec qui je suis arrivé ensemble. 3. Voici le mélange de fer et de soufre que nous avons obtenu. 4. Le mélange dont vous parlez est fait de deux substances. 5. Le mélange dont les constituants sont liquides est solution. 6. Le laboratoire au milieu duquel se trouvaient les tables à essais était grande. 7. Voici l'université où il fait ses études. 8. Ce sont les difficultés auxquelles nous n'avons pas pensé. 9. Quand on mélange de la fleur de soufre et de la limaille de fer on obtient une poudre grisâtre qui

nous paraît homogène. 10. C'est le corps dans lequel on ne reconnaît à la vue ni soufre ni fer. 11. La capsule dans laquelle on chauffe ce mélange est en fer. 12. Après le chauffage il se forme un corps nouveau – le sulfure de fer dont les propriétés sont entièrement différentes du soufre et du fer. 13. On obtient un corps noir et dur qui se brise sous le choc du marteau. 14. La conférence scientifique dont tu parles aura lieu dans notre université. 15. Les substances dont vous avez étudié la composition sont organiques. 16. Il est arrivé au pays dont il ne connaissait pas la langue.

### **3. Remplacez les points par les pronoms relatifs convenables:**

1. Après la réaction nous obtenons une poudre grisâtre ... nous paraît homogène et dans ... on ne reconnaît pas des constituants. 2. Voici un aimant ... l'action est très puissante. 3. Il nous a parlé de la méthode à l'aide (de) ... on peut séparer ces deux corps. 4. L'article ... tu as lu et ... tu m'as parlé est pris du manuel de la chimie physique. 5. Le roman ... je vous donne et ... l'auteur est un célèbre écrivain russe est traduit en français. 6. Dans la salle il y avait des étrangers parmi ... quelques Français. 7. C'est l'heure ... nous finissons nos études.

### **4. Dites en français:**

**вещество:** с которым мы работаем; которое находится в пробирке; которое мы получаем; о котором вы мне говорите; свойства которого мы изучаем; которое мы смешиваем; в котором мы находим компоненты; компоненты которого мы определяем; которое образуется.

## **Texte : Qu'est-ce que la chimie?**

Mélangions intimement de la fleur de soufre et de la limaille de fer très tenue. Nous obtiendrons une poudre grisâtre qui nous paraît parfaitement homogène et dans laquelle on ne reconnaît à la vue ni soufre ni fer. Et cependant, on peut soit à l'aide d'un simple aimant, soit par projection dans un vase rempli d'eau, séparer le fer du soufre et reconstituer ainsi les éléments primitifs. C'était seulement un mélange dans lequel le fer et le soufre ont conservé, sans aucune modification, leurs propriétés particulières.

Chauffons maintenant dans une capsule en fer ce mélange de fleur de soufre et de limaille de fer. Il devient incandescent, puis pâteux et l'on obtient après refroidissement une matière noire et dure qui se brise sous le choc du marteau et sur laquelle l'aimant le plus puissant n'a aucune action. Il s'est formé un corps nouveau – le sulfure de fer, dont les propriétés sont entièrement différentes de celles du soufre et du fer.

Il y a eu, en effet, combinaison, c'est-à-dire union de deux ou plusieurs corps avec formation d'un corps nouveau, dont les propriétés, profondes et durables, sont totalement différentes de celles des constituants. Il s'est produit un phénomène chimique ou réaction.

L'étude des propriétés particulières des corps et de la matière dont ils se comportent en présence les uns des autres, tel est l'objet de la chimie que l'on peut encore définir: la science des transformations profondes et durables de la matière.

Le champ de l'activité de la chimie est si vaste qu'il a fallu le subdiviser.

- La chimie physique, trait-d'union entre la physique et la chimie, étudie les phénomènes qui peuvent appartenir indifféremment aux deux sciences. Son domaine est, par suite, assez arbitraire.

- La chimie organique a pour objet l'étude des innombrables substances qui se trouvent dans les  olora des végétaux et des animaux et qui toutes laissent, quand on les calcine, un résidu charbonneux (matières sucrées, corps gras, substances colorants, parfums, etc.).

• L'étude des substances naturelles ou artificielles qui n'appartiennent pas au domaine de la chimie organique (oxygène, azote, fer, soufre, cuivre, sel marin, etc.) fait l'objet de la chimie minérale, encore appelée chimie inorganique.

### **Questions**

1. Qu'est-ce que nous obtiendrons en mélangeant de la fleur de soufre et de la limaille de fer? 2. Comment peut-on les séparer? 3. Le fer et le soufre, ont-ils conservé leurs propriétés particulières dans ce mélange? 4. Comment devient le mélange si on le chauffe? 5. Est-ce que ce corps nouveau se brise sous le choc du marteau? 6. Est-ce que l'aimant a une action sur ce corps nouveau? 7. Comment s'appelle ce corps nouveau? 8. Quelles propriétés a ce corps nouveau? 9. Qu'est-ce qui s'est produit pendant le chauffage? 10. Quel est l'objet de la chimie? 11. Comment peut-on définir encore cette science? 12. Comment est subdivisée la chimie? 13. Qu'étudie la chimie physique? 14. Quel est l'objet de la chimie organique? 15. Comment peut-on définir les substances organiques? 16. Qu'étudie la chimie minérale?

### **Texte complémentaire**

**Lisez le texte et rendez son contenu en russe:**

La chimie est une science qui s'intéresse aux propriétés, à la composition et à la structure de la matière ainsi qu'à ses transformations.

On peut diviser les substances qui existent dans la nature en deux catégories: les substances définies et les mélanges.

Une substance définie est identique dans toutes ses parties tant par ses propriétés physiques que chimiques. Le sucre, le sel, l'eau et l'oxygène en sont des exemples.

Les substances définies se divisent en deux grandes classes: les substances élémentaires et les composés.

### **Devoir à domicile**

**1. Lisez quelques fois l'exercice phonétique.**

**2. Apprenez les mots du vocabulaire actif.**

**3. Relisez le texte de l'exercice 6 et répondez aux questions qui suivent le texte.**

**4. Ecrivez la conjugaison des verbes tenir, obtenir, appartenir et apprenez-la.**

**5. Traduisez :**

1. On obtient le mélange de deux ou de quelques substances. 2. Après la réaction nous obtenons une nouvelle substance – le sulfure de fer. 3. Ces substances n'appartiennent pas au domaine de la chimie organique. 4. La chimie physique appartient aux deux sciences: la chimie et la physique. 5. Définissez les propriétés de ce corps! 6. On obtient de nouvelles substances avec des propriétés définies d'avance. 7. Remplissez ce vase d'eau froide!

### **6. Traduisez en français:**

1. Получают новое вещество. 2. Получают смесь. 3. Эти вещества принадлежат к области органической химии. 4. Мы наполняем сосуд водой. 5. Что вы получаете после реакции? 6. Что происходит после нагревания смеси? 7. Как получают кислород? 8. Мы определяем свойства этого вещества.

**7. Lisez et traduisez le texte “Qu’est-ce que la chimie?”. Répondez aux questions après le texte.**

**8. Relervez dans le texte les phrases avec les pronoms relatifs et traduisez-les.**

### **9. Traduisez en français:**

1. Химия – это наука, изучающая состав, строение, свойства, получение и превращение веществ. 2. Химическая наука включает (comprend) органическую и неорганическую химию. 3. Использование в химии физических методов создало физическую химию. 4. Очень важным разделом химии является аналитическая химия.

## **Leçon 2. Eau**

**Grammaire:** Participe passé. Passé composé. Plus-que-parfait. Pronoms **le, la, les**.

### **Exercice phonétique**

**Ecoutez les mots et les groupes de mots, répétez-les:**

a) l’eau, la quantité, l’action, l’agent, atmosphérique, le cycle, la condensation, partiel, le brouillard, en suspension, l’évaporation, le liquide, la température, la convention, le maximum, une ionisation.

b) l’eau existe sur le globe terrestre; sous l’action des agents atmosphériques; les eaux souterraines; les eaux superficielles; des sulfates et des chlorures de sodium, de potassium, de magnésium; les sels dissous; un liquide incolore; le thermomètre centigrade; 0,3% - zéro virgule trois pour-cent; 4°C – quatre degrés Celsius; les eaux des mers et des océans.

### **Vocabulaire actif**

**Noms:** l’eau (*f*), l’action (*f*), la chaleur, l’état (*m*), la couche, le nuage, la précipitation, le sol, le sel, l’acide (*m*), la pression, la coloration, la densité, le solvant, la solution, la vapeur, le chlore, le sodium, le potassium, l’hydrogène (*m*), le fluor, le liquide, le solide, la chaleur.

**Verbes:** s’évaporer, se précipiter, pénétrer, contenir, dissoudre, déterminer, varier, choisir, subir, agir, exister.

**Adjectifs:** énorme, pur – pure, solide, liquide, doux – douce, incolore, épais – épaisse, dissous – dissoute.

### **1. Traduisez:**

1. La chaleur du soleil fait s'évaporer de l'eau naturelle. 2. A l'état de vapeur l'eau se précipite dans les couches supérieures de l'atmosphère. 3. Des nuages l'eau se précipite sur la terre sous forme de pluie ou de neige. 4. Les eaux naturelles contiennent des gaz, des acides et surtout des sels minéraux dissous. 5. La coloration de l'eau est déterminée par ces substances. 6 L'eau pure est un liquide incolore. 7. L'eau est un bon solvant pour des électrolytes. 8. La densité de l'eau présente un maximum à 4°C. 9. La coloration de l'eau varie de la quantité et de la nature des corps dissous. 10. L'eau est choisie comme solvant pour beaucoup de corps.

### **2. Trouvez les verbes de la même famille que les noms donnés et écrivez-les:**

la précipitation, la coloration, la détermination, le choix, le mélange, la variation, la transformation, l'obtention, la définition, l'évaporation, l'existence, la dissolution, la formation.

### **3. Conjuguez le verbe contenir au Présent et traduisez en français les phrases:**

1. Вода содержит растворенные соли. 2. Они получают смесь. 3. Мы получаем кислоту. 4. Что вы получаете? 5. Что содержит этот раствор?

### **4. Ecrivez la conjugaison du verbe dissoudre et retenez-la:**

je dissous	nous dissolvons
tu dissous	vous dissolvez
il dissout	ils dissolvent

**Participe passé:** dissous, dissoute

### **5. Dites en français:**

1. Я растворяю соль. 2. Вода растворяет многие вещества. 3. Вода содержит много растворенных веществ. 4. Что вы растворяете? 5. Мы растворяем хлористый калий.

### **6. Traduisez en russe:**

1. L'eau contient des acides et des sels minéraux. 2. Les eaux des mers contiennent principalement des sulfates et des chlorures de sodium, de potassium et de magnésium. 3. Les sels dissous de calcium donnent à l'eau de la dureté. 4. L'eau naturelle contient un peu d'eau lourde. 5. Nous obtenons le mélange de quelques substances. 6. Ces métaux appartiennent au premier groupe. 7. Nous dissolvons la substance obtenue à un solvant organique. 8. On détermine la nature des substances dissoutes. 9. La coloration des eaux naturelles est déterminée par des corps dissous ou en suspension. 10. Qu'obtenez-vous après le chauffage de ce mélange?

### **7. Lisez le texte et rendez son contenu en russe:**

H<sub>2</sub>O c'est l'oxyde de l'hydrogène, c'est le composé de l'hydrogène et de l'oxygène. Dans la nature elle existe en trois états: gazeux, liquide et solide. En état de vapeur elle se trouve en l'air. L'eau c'est une partie constante de tous les organismes vivants. L'eau agit souvent comme catalyseur. C'est-à-dire, elle accélère les réactions chimiques. L'eau filtrée contient des substances dissoutes. Les sels dissous de calcium, de magnésium et de fer donnent à l'eau de la dureté. Dans l'eau naturelle il y a un peu d'eau lourde.

### **Répondez aux questions:**

1. Qu'est-ce que l'eau? 2. En quel état existe l'eau en l'air? 3. Y a-t-il de l'eau dans les organismes vivants? 4. Comment l'eau agit-elle dans les réactions chimiques? 5. Que contient l'eau filtrée? 6. Y a-t-il de l'eau lourde dans l'eau naturelle?

### **Exercices de grammaire**

#### **1. Donnez les infinitifs:**

été, eu, dû, devenu, pu, vu, dit, fait, mis, pris, obtenu, appartenu, défini, subi, chauffé, venu, fondé, fondu, contenu, compris, construit, dissous, découvert, ouvert, traduit, descendu, né, connu.

#### **2. Mettez les pronoms personnels et traduisez:**

a été, ont obtenu, sont parties, sont partis, avez eu, as déterminé, s'est précipité, avons fondé, ai fondu, a connu, est devenu, ai eu, avez subi, sommes allés, êtes venus;  
avais fait, aviez dissous, avions défini, avait choisi, était venue, était devenu, s'étaient évaporés.

#### **3. Choisissez le verbe auxiliaire:**

1. Il (a, est) choisi un réactif. 2. Nous (ont, avons) déterminé les propriétés de ce corps. 3. (Avez, avons) – vous chauffé ce mélange? 4. Tu (as, es) dissous du sel dans l'eau. 5. J'(as, avais) divisé le mélange. 6. L'eau s'(a, est) évaporée. 7. Le corps (as, a) subi les déformations. 8. Nous (sommes, avons) séparé le fer du soufre. 9. Il (a, est) pu résoudre ce problème. 10. Nous (avons, avez) pris part à la conférence scientifique. 11. L'eau (est, a) pénétré sous sol.

#### **4. Traduisez les phrases; faites attention à la traduction des pronoms le, la, les:**

**a)** 1. Les chercheurs déterminent la densité des liquides. Ils la déterminent dans le laboratoire. 2. Le professeur explique le mécanisme de la réaction. Il l'explique aux étudiants. 3. Les étudiants font des analyses des substances. Ils les font avec une grande précision. 4. Cette couche protège le métal. Elle le protège de la corrosion.

**b)** 1. La conductibilité thermique de l'aluminium le classe après l'or, l'argent et le cuivre. 2. Comme on le voit, l'oxygène ne joue pas le rôle important dans cette réaction. 3. L'aluminium est un élément très abondant dans la nature où on le trouve sous forme de minerai. 4. Comme le montrent les équations, à toute forme oxydée correspond une forme réduite et inversement.

### **Texte: Eau (H<sub>2</sub>O)**

L'eau existe en quantité énorme sur le globe terrestre. Sous l'action des agents atmosphériques l'eau naturelle parcourt un cycle. L'eau des mers et des océans s'évapore grâce à la chaleur solaire et est entraînée dans l'atmosphère. Au contact des couches plus froides la vapeur d'eau subit une condensation partielle, en formant le brouillard et les nuages qui, par condensation complète, se précipitent sous forme de pluie, de neige ou de grêle. Une partie de cette précipitation pénètre dans le sol (eaux souterraines) et réapparaît sous forme de sources, tandis qu'une autre partie (eaux superficielles) retourne immédiatement à la mer par la voie des rivières et des fleuves.

Les eaux naturelles ne sont pas chimiquement pures. Elles contiennent des gaz, des acides et surtout des sels minéraux dissous, ainsi que des particules solides en suspension. Les eaux des mers

contiennent principalement des sulfates et des chlorures de sodium, de potassium, de magnésium et de calcium en moyenne 3% en poids de sels dissous. Mais cette proportion varie dans d'assez larges limites avec l'état d'évaporation et l'apport d'eau douce. Elle tombe à 0,3% en mer Baltique et s'élève jusqu'à 23% en mer Morte.

L'eau est un liquide incolore sous une faible épaisseur et d'une couleur bleue lorsqu'on l'examine en couche épaisse. Certains lacs, formés d'une eau limpide et douce présentent la coloration bleue. En général cependant, les eaux naturelles ont leur couleur modifiée par la présence des corps dissous ou en suspension et présentent les couleurs qui varient du bleu au brun.

Sous la pression de 760 mm Hg l'eau cristallise à 0°C et bout à 100°C. On a choisit ces deux températures par convention comme points fixes du thermomètre centigrade. La densité de l'eau présente un maximum à 4°C.

L'eau est un solvant de choix (предпочтительный) pour la plupart des électrolytes. Grâce à sa constante diélectrique élevée, elle favorise leur ionisation. Elle dissout également un grand nombre de non-électrolytes. L'eau est donc d'un usage très général comme solvant pour les réactions chimiques. Dans ces réaction elle ne subit pas des transformations et l'on a tendance à la considérer comme inerte.

### **Questions**

1. En quelles quantités existe l'eau sur le globe terrestre? 2. Est-ce que l'eau naturelle parcourt un cycle? 3. Grâce à quoi l'eau s'évapore-t-elle? 4. Qu'est-ce qui se forme après la condensation des vapeurs d'eau dans l'atmosphère? 5. Est-ce que les eaux naturelles sont chimiquement pures? 6. Que contiennent-elles? 7. Comment varient les proportions des substances dissoutes dans l'eau des mers? 8. De quelle couleur est l'eau pure? 9. La couleur des eaux naturelles est-elle constante ou modifiée? 10. À quelle température l'eau cristallise-t-elle si la pression est 760 mm Hg? 11. À quelle température la densité de l'eau est-elle maximum? 12. Est-ce que l'eau est un solvant? 13. Pourquoi l'eau est un bon solvant pour les électrolytes? 14. Dissout-elle des non-électrolytes? 15. Pourquoi est-elle employée bien souvent comme solvant dans les réactions chimiques?

### **Texte complémentaire**

***Traduisez le texte sans dictionnaire; trouvez les mots-clefs; faites le plan du texte en français; résumez ce texte en français:***

Les réserves d'eau sur le globe terrestre sont énormes: près de 500 millions m<sup>3</sup> d'eau pour chaque habitant de la Terre. Cependant 97% d'eau de la Terre ne sont pas buvables à cause de trop grande concentration de sels; 2% sont à l'état de glace; l'eau douce ne constitue que 1% de toute la quantité d'eau.

Dans notre pays on avait mis au point (осуществили) une méthode pour transformer l'eau des mers en excellente eau buvable. Actuellement les installations de dessalage fonctionnent sur de nombreux navires et produisent l'eau douce. En dessalant l'eau de mer on y ajoute des doses déterminées de solutions chimiques. L'installation n'exige pas un personnel spécial et peut être utilisée à bord de n'importe quel navire, même aux longs cours.

Sur le territoire de Kazakhstan il existe l'unique ville au monde qui soit alimentée (снабжается) exclusivement par l'eau obtenue de l'installation de dessalage. C'est la ville Aktaou (autrefois Chevtchenko) au bord de la mer Caspienne.

## Devoir à domicile

1. Lisez quelques fois l'exercice phonétique.

2. Apprenez les mots du vocabulaire actif.

3. Pour chaque nom trouvez les adjectifs convenables:

l'eau	énorme
l'état	pur, -e
la couche	solide
l'acide	douce
le solvant	incolore
	épaisse
	dissous
	liquide

4. Complétez les phrases par les mots donnés:

1. Sous ... des agents atmosphériques l'eau naturelle s'évapore. 2. On détermine ... de l'eau à quelques températures différentes. 3. L'eau est choisie comme ... pour les électrolytes. 4. L'eau ... beaucoup de substances. 5. L'eau existe en quantité ... sur le globe terrestre. 6. L'eau ... sous sol. 7. La coloration de l'eau naturelle ... du bleu au brun. 8. L'eau existe en trois ... : solide, liquide, gazeux.

---

le solvant, l'action, dissout, la densité, pénétrer, énorme, les états, varier

5. Conjuguez au Présent les verbes choisir, définir et subir; dites en français:

1. Какой катализатор вы выбираете? 2. Воду выбирают в качестве растворителя. 3. Они испытывают большие трудности. 4. Мы выбираем хороший растворитель. 5. Вы определяете плотность воды. 6. Что ты определяешь в ходе этой реакции?

6. Répétez la règle de l'emploi et de la formation du Passé composé; employez le verbe auxiliaire (avoir ou être) et faites la concordance du participe passé s'il le faut:

Ils ... choisi l'eau comme solvant. 2. On ... déterminé la densité du liquide. 3. Après la pluie une partie d'eau ... pénétré sous sol. 4. Nous ... dissous ces substances dans l'eau. 5. Ils ... entré dans le laboratoire. 6. Je ... mélangé ces deux substances. 7. Après le chauffage de ce mélange nous ... obtenu un nouveau corps. 8. Les vapeurs d'eau se ... précipité dans l'atmosphère. 9. L'eau se ... évaporé. 10. Vous ... divisé toute la quantité de substance en deux parties.

7. Conjuguez les verbes obtenir et dissoudre au Passé composé et traduisez en français les phrases suivantes:

1. Ученые получили новое вещество. 2. Мы растворили 15 г этой соли в 100 мл воды. 3. Вы получили интересные результаты. 4. Что ты получил после реакции? 5. Сколько граммов соли он растворил? 6. Я растворил немного кислоты и получил слабый раствор.

### 8. Dites en français:

чистая вода; пресная вода; жидкое состояние; выбирать хороший растворитель; изменять окраску; испытывать действие кислоты; кислота, растворенная в воде; толстый слой воды; проникать в почву; пары воды; определять плотность воды; огромная плотность; большое давление; чистая, бесцветная жидкость; вода кристаллизуется; вода кипит.

### 9. Lisez et traduisez le texte "Eau". Répondez aux questions qui suivent le texte.

### 10. Traduisez en français:

1. Вода в больших количествах существует на земном шаре. 2. Природная вода химически не чистая, она содержит минеральные соли, газы, кислоты. 3. Чистая вода – это бесцветная жидкость в тонком слое и голубоватая в толстом слое. 4. Под давлением 760 мм вода кристаллизуется при 0°C и кипит при 100°C. 5. Вода растворяет большое количество неэлектролитов. 6. В химических реакциях вода часто применяется как растворитель.

## Leçon 3. Hydrogène

**Grammaire:** Futur simple. Degrés de comparaison des adjectifs et des adverbes. Suffixe *-ment*.

### Exercice phonétique

#### *Ecoutez les mots et les groupes de mots et répétez-les:*

- a) le tableau, autre, les métaux, il vaut, l'eau, aux environs, aussi, au soufre, difficilement, contenir, l'œuvre, le traitement, ce gaz, que, aqueux, aqueuse, particulièrement, le catalyseur, la chaleur, la couleur, la profondeur;
- b) il réagit avec les métalloïdes; il fonctionne comme cation; il forme des hydrures; la fermentation anaérobie de la cellulose; des matières albuminoïdes; les sources pétrolières; les composés hydrogénés; l'hydrogène se liquéfie, il se solidifie; en l'absence de catalyseur; les proportions stœchiométriques; les conditions appropriées;  $D_0 = 0,0695$  – D zéro égal à zéro virgule zéro six neuf cinq; 0°C – zéro degré Celsius; -258,9°C – moins deux cent cinquante huit virgule neuf degrés Celsius;  $H^+$  - ach ion positif;  $H^-$  - ach ion négatif;  $OH^-$  - o ach ion négatif.

### Vocabulaire actif

**Noms:** la combinaison, la source, la fermentation, l'obtention (*f*), la décomposition, le procédé, le traitement, le volume, l'explosion (*f*), la détente, l'affinité (*f*), le composé, la matière première.

**Verbes:** intervenir, se liquéfier, se solidifier, dégager, marquer, fournir, traiter, s'explorer, décrire, ajouter = additionner, rendre.

**Adjectifs:** incolore, inodore, soluble, insoluble, transparent – transparente, stable, instable, important – importante, fusible, bas – basse, poreux – poreuse, simple, composé(e), égal (égaux).

**Adverbes:** fréquemment = souvent, par rapport, particulièrement, simplement.

### **1. Traduisez:**

1. On a dissous ce gaz. 2. L'hydrogène se dissout très mal dans l'eau. 3. Les alcools dissolvent l'hydrogène beaucoup mieux. 4. L'hydrogène est contenu dans le gaz naturel. 5. On évapore le liquide et on obtient des cristaux de ce sel. 6. L'obtention de ce mélange est très simple. 7. À quel état se trouve ce gaz en l'air? 8. C'est la source importante de la matière première.

### **2. Lisez et traduisez les phrases avec des mots nouveaux:**

1. Il y a eu une combinaison de deux ou plusieurs corps. 2. Notre pays possède beaucoup de sources d'énergie. 3. Les procédés de l'obtention de l'hydrogène sont différents. 4. Le traitement chimique des composés hydrogénés fournit de l'hydrogène. 5. Le gaz naturel contient de l'hydrogène. 6. Cette substance est bien soluble dans l'eau et celle-là est insoluble. 7. On a évaporé cette solution et obtenu quelques cristaux incolores et transparents. 8. Ces gaz se liquéfient à des températures très basses. 9. Cette réaction dégage beaucoup de chaleur. 10. Le mélange de l'oxygène et de l'hydrogène s'explode.

### **3. Conjuguez les verbes fournir, intervenir au Présent et complétez les phrases par les formes convenables de ces verbes:**

1. La fermentation de la cellulose (*fournir*) de l'hydrogène. 2. Les entreprises chimiques (*fournir*) beaucoup de nouvelle production. 3. Ces éléments (*intervenir*) dans les réactions chimiques. 4. Aucun dégagement d'oxygène n' (*intervenir*) au cours de ces réactions.

### **4. Dites en français:**

хороший способ получения; разложение вещества; источники сырья; равные объемы; обработка сырья; газы становятся твердыми при очень низких температурах; нерастворимые в воде соли; часто используемый способ получения водорода; раствор содержит различные соли; выделять тепло; бесцветные прозрачные кристаллы.

### **5. Lisez et traduisez le texte; répondez aux questions qui le suivent; racontez ce texte:**

#### **Préparation électrolytique de l'hydrogène**

L'électrolyse de l'eau est le procédé le plus fréquemment utilisé au laboratoire pour obtenir de l'hydrogène de grande pureté. L'eau distillée employée est rendue conductrice par addition d'acides ou d'hydroxydes alcalins ou alcalino-terreux. Il y a ici oxydation à l'anode et réduction à la cathode. Dans la préparation électrolytique de l'hydrogène, la solution contient divers anions et cations en présence des ions  $H^+$  et  $OH^-$  de l'eau. À l'anode l'oxydation des ions  $OH^-$  se produit avec dégagement d'oxygène.

À la cathode la seule réaction possible est:  $2H^+ + 2e = H_2$ ;  $E_2 = 0,00$  (pH = 0), et il y a dégagement d'hydrogène. Dans l'industrie de la préparation électrolytique de l'hydrogène on emploie habituellement les solutions de soude (ou parfois de potasse).

#### **Questions**

1. Quel procédé est le plus fréquemment utilisé au laboratoire pour l'obtention de l'hydrogène? 2. Est-ce que l'eau distillée est conductrice? 3. Comment est-elle rendue conductrice? 4. Que contient la solution dans la préparation électrolytique de l'hydrogène? 5. Qu'est-ce qui se dégage à l'anode

et à la cathode? 6. Quelles solutions emploie-t-on habituellement dans la préparation électrolytique de l'hydrogène?

**6. Lisez et traduisez:**

l'électrolyse; l'eau distillée; la distillation de l'eau; distiller; électrolytique; la préparation électrolytique; l'hydroxyde; alcalin; alcalino-terreux; l'anode; la cathode; l'industrie; l'oxydation; la réduction.

**Exercices de grammaire**

**1. Conjuguez au Futur simple les verbes:** intervenir, fournir, traiter, fonder, fondre, pouvoir.  
**Composez les phrases avec ces verbes.**

**2. Recopiez ces formes des adjectifs et des adverbes et apprenez-les par cœur:**

**bon (bonne)** – meilleur (-e) – le meilleur (la meilleure)

**mauvais (mauvaise)** – pire – le pire (la pire)

**petit (-e)** – moindre – le moindre (la moindre)

**bien** – mieux – le mieux

**peu** – moins – le moins

**mal** – pis – le pis

**beaucoup** – plus – le plus

**3. Lisez et traduisez les phrases; faites attention aux degrés de comparaison des adjectifs et des adverbes:**

1. L'hydrogène c'est le gaz incolore et inodore. Il est très peu soluble dans l'eau, encore moins soluble que l'oxygène et l'azote. C'est le gaz le plus difficile à liquéfier. Il est le moins dense de tous les gaz. Il est 14,5 (quatorze fois et demie) moins dense que l'air. C'est aussi le gaz qui traverse le plus vite les parois poreuses (пористые стенки). 2. Le meilleur procédé de l'obtention de ce gaz est décrit dans cet article. 3. Il faut être très attentif à l'obtention de ce gaz, la moindre faute est fatale. 4. Le pire est ce que la substance obtenue est le mélange. 5. L'expérience a passé aujourd'hui encore pis que toujours.

**Questions**

1. Quel gaz est plus soluble dans l'eau: l'oxygène ou l'hydrogène? 2. Quel gaz est plus dense: l'oxygène ou l'hydrogène? 3. Quel gaz est le plus dense de tous les gaz? 4. Quel gaz traverse le plus vite les parois poreuses? 5. Quel est le meilleur procédé de l'obtention de l'hydrogène de grande pureté? 6. Quelles solutions emploie-t-on le plus souvent dans l'industrie de la préparation de l'hydrogène?

**4. Traduisez les mots avec le suffixe -ment et les préfixes in-/im-, dé-:**

a) le bâtiment, les applaudissements, légèrement, facilement, principalement, simplement, généralement, le développement, étroitement, régulièrement, le dégagement, habituellement;

b) impur, déformé, désordonné, instable, incolore, invisible, incommode, inutile, une décomposition, infini, décharger, déformer, désintéressé, dévoiler, déchiffrer.

### **Texte: Hydrogène**

L'hydrogène trouvait difficilement place dans le tableau de Mendéléev. Il réagit, d'une part, avec les métalloïdes pour donner les combinaisons où il fonctionne comme cation  $H^+$  et d'autre part, il s'unit à certains métaux pour former des hydrures dans lesquels il intervient comme anion  $H^-$ .

L'hydrogène se rencontre à l'état libre. La source la plus importante d'hydrogène atmosphérique est la fermentation anaérobie de la cellulose et des matières albuminoïdes. Il est contenu dans le gaz naturel qui s'échappe de certaines sources pétrolifères.

L'obtention de l'hydrogène est basée sur la décomposition des substances riches en hydrogène. Les procédés le plus fréquemment mis en œuvre sont: l'électrolyse, le traitement chimique des composés hydrogénés et la pyrolyse.

L'hydrogène est un gaz incolore et inodore. Il est le plus léger de tous les gaz; sa densité par rapport à l'air vaut  $D_0 = 0,0695$ . Ce gaz est très peu soluble dans l'eau: 100 volumes du liquide ne dissolvent que 2,15 volumes d'hydrogène à la température  $0^\circ C$  et sous une pression 760 mm Hg. Il est environ trois fois plus soluble dans l'alcool. À la température  $-205^\circ C$  et sous une pression de 200 atm. Il se liquéfie par détente brusque. L'hydrogène liquide, évaporé sous une pression de 50 mm Hg se solidifie en donnant une masse incolore, transparente, fusible à  $-258,9^\circ C$ .

La molécule biatomique d'hydrogène est particulièrement marquée vis-à-vis du fluor, de l'oxygène et du chlore. En l'absence de catalyseur l'hydrogène ne se combine pas à l'oxygène à la température ordinaire. Ce n'est qu'aux environs de  $180^\circ C$  que démarre la réaction; vers  $550^\circ C$  elle devient explosive. En présence d'un catalyseur, tel que le noir de platine ou la mousse de platine, la réaction se produit à température normale et la chaleur qu'elle dégage est suffisante pour faire exploser le reste du mélange. L'explosif se produit le mieux quand l'hydrogène et l'oxygène sont présents en proportions stœchiométriques. Ce mélange est dénommé mélange tonnant.

L'hydrogène s'unit aussi au soufre pour fournir l'hydrogène sulfuré, avec l'azote il donne naissance, dans des conditions appropriées, à l'ammoniac.

### **Questions**

1. Quelle est la place de l'hydrogène dans le tableau de Mendéléev? 2. Réagit-il avec les métalloïdes? 3. Qu'est-ce qu'il forme en s'unissant à certains métaux? 4. Quelle est la source la plus importante de l'hydrogène atmosphérique? 5. Sur quel phénomène chimique est basée l'obtention de l'hydrogène? 6. Quels sont les procédés de l'obtention de l'hydrogène? 7. Est-ce que l'hydrogène a une couleur et une odeur? 8. Quelle est sa densité par rapport à l'air? 9. Est-il bien soluble dans l'eau? 10. Comment se dissout-il dans l'alcool? 11. À quelles température et pression se liquéfie-t-il? 12. Comment est l'hydrogène solide? 13. La molécule de l'hydrogène est-elle stable? 14. Vis-à-vis de quelles substances l'hydrogène a-t-il l'affinité la plus marquée? 15. Se combine-t-il à l'oxygène à la température ordinaire? 16. À quelle température la réaction entre l'oxygène et l'hydrogène devient-elle explosive? 17. Quel mélange est dénommé mélange tonnant? 18. Quelles combinaisons sont fournies par l'union de l'hydrogène au soufre et à l'azote?

## Texte supplémentaire

*Lisez le texte ci-dessous; rendez son contenu d'abord en russe, puis en français:*

Il existe un grand nombre de réactions permettant d'obtenir de l'hydrogène. Quelques-unes d'entre elles seulement sont utilisées comme méthodes pratiques de préparation de ce gaz. Dans les laboratoires on emploie encore parfois le procédé classique consistant à faire agir un acide sur un métal. Mais le plus souvent on se sert du gaz fabriqué dans l'industrie. Cependant ce gaz industriel n'est pas pur. Il renferme quelques centièmes parties de gaz divers (azote, oxygène, oxyde de carbone, etc.). Il est nécessaire de le purifier. Mais pour certaines recherches il faut préparer le gaz très pur. On s'adresse alors à l'électrolyse de l'eau.

Dans l'industrie l'hydrogène est obtenue par différents procédés. Les deux plus importants utilisent: l'un – le gaz à l'eau, l'autre – les hydrocarbures paraffiniques (méthane du gaz naturel, méthane et propane des gaz de pétrole).

### Devoir à domicile

**1. Lisez quelques fois l'exercice phonétique.**

**2. Apprenez les mots du vocabulaire actif.**

**3. Formez les verbes de la même famille que les noms ci-dessous, traduisez-les:**

l'obtention, la décomposition, le contenu, l'évaporation, l'intervention, le dégagement, la combinaison, la réaction, le mélange, la préparation, la formation, l'oxydation, la liquéfaction.

**4. Complétez les phrases par les mots donnés:**

1. On obtient souvent l'hydrogène par ... chimique des composés hydrogénés. 2. L'hydrogène est très peu ... dans l'eau. 3. Ces procédés ... de l'hydrogène le plus pur. 4. L'hydrogène est un gaz... et ... . 5. La fermentation de la cellulose est ... importante de l'obtention de l'hydrogène. 6. Les cristaux transparents de l'hydrogène solide sont ... à  $-258,9^{\circ}\text{C}$ . 7. L'hydrogène a ... particulière vis-à-vis du fluor, de l'oxygène et du chlore. 8. Le mélange de l'hydrogène et de l'oxygène ne devient ... qu'à  $550^{\circ}\text{C}$ .

---

fournissent, le traitement, soluble, incolore, inodore, explosif, fusibles, une source, une affinité

**5. À l'aide des suffixes formez les noms des verbes suivants, traduisez-les:**

produire, réagir, traiter, combiner, presser, évaporer, se précipiter, dégager.

**6. Apprenez la règle de la formation des degrés de comparaison des adjectifs et des adverbes. Lisez et traduisez les phrases ci-dessous:**

1. Cette réaction est d'autant plus vive que le catalyseur est mieux choisi. 2. Le fluor est plus électronégatif que d'autres halogènes. 3. Le chlore est une substance très réactive, moins cependant que le fluor. 4. Le brome et l'iode se dissolvent beaucoup mieux dans les solvants organiques que dans l'eau. 5. L'aluminium est environ trois fois plus léger que l'air. 6. L'atome est la plus petite quantité d'un corps simple. 7. Les électrons les plus éloignés du noyau constituent la couche

périphérique. 8. Le méthane est moins dense que l'air. 9. Le minerai d'aluminium le plus utilisé est la bauxite. 10. Ce sont les meilleurs résultats.

### **7. Ecrivez en français:**

самая интересная книга, самая важная тема, лучший студент, при более низкой температуре, чаще всего, самый плохой (худший) вариант, самый легкий газ, это вещество менее стойкое, эта реакция происходит так же быстро, это наилучший катализатор.

### **8. Remplacez les points par les pronoms relatifs convenables:**

1. Le mélange gazeux ... nous étudions contient de l'hydrogène. 2. Le procédé à l'aide (de) ... nous obtenons ce gaz est le plus souvent utilisé. 3. La substance ... vous parlez est inodore et incolore. 4. Le mélange ... vous chauffez devient incandescent à très haute température. 5. Les conditions dans ... se produit la réaction sont les meilleures pour la naissance de l'ammoniac.

### **9. Lisez le texte "Hydrogène", traduisez-le. Répondez aux questions qui suivent le texte. Parlez sur le thème "Hydrogène" d'après le plan ci-dessous:**

- L'hydrogène dans le tableau périodique et dans la nature.
- L'obtention de l'hydrogène.
- Les propriétés physiques de l'hydrogène.
- Les propriétés chimiques de l'hydrogène.

### **10. Traduisez en français:**

1. Водород, как и кислород, бесцветный газ. 2. Он очень плохо растворяется в воде. 3. Водород не имеет запаха. 4. Он в 14,5 раз легче воздуха. 5. Смесь водорода с воздухом взрывается. 6. Есть много способов получения водорода. 7. Все они основаны на разложении веществ, богатых водородом. 8. Водород состоит из смеси трех изотопов: легкий водород, дейтерий и тритий.

## **Leçon 4. Oxygène**

**Grammaire:** Adjectifs et pronoms démonstratifs. Adjectifs-adverbes: **même, certain, tout.**

### **Exercice phonétique**

#### ***Ecoutez les mots et les groupes de mots et répétez-les:***

a) une combinaison, une atmosphère, attribuer, une majorité, un noyau, des halogènes, inaltérable, dissocier, une dissociation, une interaction, successivement, malheureusement, une erreur, signifier, un point, une électronégativité, exothermique, inappréciable, explosif, un équilibre;

b) 89% - quatre-vingt neuf pourcent; l'action chlorophyllienne des végétaux;  $4 \cdot 10^{-4}$  – quatre pris dix fois puissance moins quatre; air déphlogistiqué; air phlogistiqué; il signifie "producteur d'acides"; 15,9949 – quinze virgule neuf neuf quatre neuf; le point d'ébullition; le point de solidification;  $-218,6^{\circ} \text{C}$  – moins deux cent dix-huit virgule six degrés Celsius;  $35 \text{ cm}^3$  - tente-cinq

centimètres cube; les métaux réputés inaltérables; la dissociation de l'eau augmente avec la température; un catalyseur accélère énormément la vitesse de réaction; le catalyseur porté au rouge avant l'explosion.

### Vocabulaire actif

**Noms:** une abondance (abonder; abondant); la combustion; le combustible; une écorce; le végétal – les végétaux; le noyau; le point d'ébullition; le point de solidification; une interaction; la dissociation; dissocier; un équilibre; une explosion; une orifice; la paroi.

**Verbes:** consommer (la consommation); posséder; découvrir; ouvrir; brûler; concorder; déposer; se déposer.

**Adjectifs:** inaltérable=invariable; divers=différent; fin (e) = mince.

#### 1. Traduisez:

1. La plupart des substances existent dans la nature à l'état de mélanges. 2. L'eau existe dans la nature à trois états: solide, liquide et gazeux. 3. L'hydrogène solide est incolore et transparent. 4. Après la décomposition électrolytique de l'eau on obtient de l'hydrogène et de l'oxygène purs. 5. Sous l'action de chaleur le mélange subit des transformations profondes, la réaction chimique se produit. 6. L'eau c'est la combinaison de l'oxygène et de l'hydrogène.

#### 2. Lisez les phrases, faites attention aux mots de la même famille, traduisez-les correctement:

1. L'eau *pure* est un corps composé. Pour certaines recherches il est nécessaire de l'oxygène de grande *pureté*, alors on *purifie* le gaz obtenu industriellement. 2. Le gaz chlorhydrique (HCl) peut *réagir* sur l'oxygène de l'air. *La réaction* a pour équation:  $4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2$ . Pour le travail on a préparé quelques *réactifs*. 3. L'hydrogène est un corps simple, *formé* de molécules biatomiques  $\text{H}_2$ . On l'obtient sous *forme* de cristaux. *La formation* de l'eau se produit avec le dégagement de chaleur. Après la réaction il *se forme* un nouveau corps. *La formule* de ce sel est  $\text{AgCl}$ . 4. Les molécules sont formées de *particules* encore plus petites – les atomes. Le chlore a une très grande activité chimique. *En particulier*, il peut se combiner avec un très grand nombre de corps simples. Le chlore a une affinité *particulière* pour l'hydrogène. L'affinité de l'hydrogène est *particulièrement* marquée vis-à-vis de l'oxygène.

#### 3. Lisez les mots suivants, devinez leur sens et dites leurs équivalents russes:

la nature, naturel, l'eau naturelle, l'assimilation, la dissociation, la respiration, l'isotope, le proton, le neutron, en proportions, physique, l'état physique, la température, les données, les gaz inertes, les hallogènes, la pression normale, la position, l'extraction, l'électrolyse, électrolytique.

#### 4. Lisez les phrases en faisant attention aux mots en italique; traduisez-les:

1. On remarque *une abondance* sans égale de l'oxygène dans la nature. 2. Il est un des éléments les plus *abondants* du monde. 3. 50% de la masse des roches de l'écorce terrestre *est constitué* d'oxygène, *mélangé* aux autres éléments. 4. *Les végétaux* produisent de l'oxygène. 5. L'électrolyse produit  $\frac{2}{5}$  de l'oxygène *consommé* dans le monde. 6. L'oxygène naturel *possède* une masse atomique relative de 15,9994. 7. L'oxygène est peu *soluble* dans l'eau, plus *soluble* dans l'alcool et dans l'argent fondu. 8. *Les interactions* entre l'oxygène et les éléments produisent des oxydes. 9. La

vapeur d'eau *se dépose* sur les parois du flacon. 10. On a observé *l'explosion* de ce mélange tonnant. 11. *La combustion* d'un corps à l'oxygène est l'oxydation.

**5. Groupez de mots qui vont ensemble et traduisez les paires formées:**

l'écorce	atomique
un noyau	terrestre
l'acide	active
une interaction	énergique
une dissociation	chlorhydrique
un équilibre	faible
une explosion	fort
une orifice	chimique
une paroi	violente
	grande
	épaisse
	stable
	mince

**6. Pour chaque verbe trouvez un complément possible; traduisez les groupes de mots formés:**

consommer	de l'énergie
posséder	une grande quantité de l'oxygène
découvrir	les réactifs
déposer	une loi naturelle
	des propriétés intéressantes
	un nouveau corps
	un résidu
	une couche

**7. Lisez le texte, tâchez de le comprendre; répondez aux questions:**

### Oxygène

Le chimiste anglais Joseph Priestley découvrit l'oxygène en 1774 en décomposant par la chaleur l'oxyde rouge de mercure. Lavoisier, le chimiste français, un des fondateurs de la chimie moderne, étudia ce gaz, montra son rôle dans les combustions et la respiration et lui donna son nom.

L'oxygène naturel est un gaz incolore, un peu plus lourd que l'air. La température critique de l'oxygène est voisine de  $-120^{\circ}\text{C}$ .

Il est de tous les éléments, celui, qui, après le fluor, a le caractère électro-négatif le plus accusé (наиболее выраженный). Il s'unit aux éléments électro-positifs, hydrogène et métaux, sauf l'or (Au) et le platine (Pt).

Les combustions dans l'oxygène sont des oxydations. Elles consistent en une combinaison d'un corps brûlé avec oxygène. Si le corps qui brûle est un corps simple, sa combustion produit un corps composé, appelé oxyde.

On prépare industriellement l'oxygène par distillation fractionnée de l'air liquide ou par électrolyse de l'eau. Au laboratoire on obtient de l'oxygène en faisant agir l'eau sur l'oxylite (двуокись Na) ou en chauffant du chlorate de potassium (KCl) en présence de bioxyde de manganèse (catalyseur).

## Questions

1. Quand et par qui l'oxygène fut-il découvert? 2. Comment fut-il obtenu pour la première fois? 3. Qui étudia ce gaz plus en détail? 4. Quelle est la température critique de ce gaz? 5. En quoi consiste la combustion d'un corps dans l'oxygène? 6. Comment prépare-t-on industriellement l'oxygène? 7. Comment obtient-on de l'oxygène au laboratoire?

### 8. Dites en français:

1. Кислород находится в изобилии на земной поверхности. 2. Растения производят больше кислорода, чем его поглощают. 3. Кислород входит в состав многих кислот. 4. Нагрейте эту смесь до точки кипения. 5. Приготовьте сосуд с толстыми стенками. 6. Хлор хорошо растворим в воде. 7. Это свойство кислорода хорошо согласуется с его местом в периодической таблице Менделеева.

## Exercices de grammaire

### 1. Mettez les adjectifs démonstratifs ce/cet, cette, ces:

1. On explique ... fait (*m*) par une structure électronique particulière de l'oxygène. 2. ... élément (*m*) a des propriétés intéressantes. 3. On a analysé ... gaz (*m*). 4. Les propriétés de ... deux composés sont presque identiques. 5. ... deux opérations de fixation et de dégagement de l'oxygène s'effectuent à la même température. 6. ... opération (*f*) est très complexe. 7. ... étudiant n'a que 16 ans. 8. ... expérience (*f*) a donné de bons résultats. 9. Le mélange de ... deux corps produit une explosion violente.

### 2. Lisez les phrases avec les pronoms démonstratifs, trouvez les noms qu'ils remplacent, traduisez ces phrases:

1. Parmi ces procédés on a choisi celui qui est plus efficace. 2. On a lu l'article de la préparation de l'oxygène et de celle de l'hydrogène. 3. Un exemple typique est celui des alliages légers. 4. La soude fondue conduit le courant électrique et celui-ci y produit une électrolyse. 5. L'électrolyse de la soude fondue et de celle d'une solution aqueuse de soude s'expliquent par la structure ionique de la soude. 6. Il est préférable de filtrer à chaud lorsque cela est possible. 7. L'action d'une solution aqueuse d'acide nitrique sur les bases est analogue à celle de l'acide chlorhydrique. 8. L'étude de l'atome et celle d'une molécule remontent au XVII-e siècle. 9. Les électrons sont attirés par le noyau et gravitent autour de celui-ci. 10. Le nombre des protons est égal à celui des neutrons. 11. Le chimiste s'intéresse à ce qui se passe pendant les réactions chimiques. 12. Les propriétés de la soude peuvent être comparées à celles d'autres bases. 13. On peut dire que le magnésium est beaucoup plus oxydable que le fer, celui-ci l'est, à son tour, plus que le cuivre.

### 3. Remplacez les points par les pronoms démonstratifs convenables; traduisez les phrases:

1. La charge de l'électron est négative et ... du proton est positive. 2. Un nombre de protons est égal à ... d'électrons. 3. L'étudiant fait une réaction, mais ... se produit lentement. 4. Chaque atome a le noyau et les électrons gravitent autour de ... . 5. Il faut citer parmi les industries chimiques françaises ... du chlore, ... des acides et ... de l'ammoniac. 6. Les étudiants comprennent ... que le professeur leur explique.

## Texte: Oxygène

**Etat naturel.** L'oxygène est présent dans la nature avec une abondance sans égale. Il forme en combinaison 89% de la masse des eaux naturelles, 50% de la masse des roches de l'écorce terrestre; mélangé à l'azote, il forme 23% de la masse de l'atmosphère. La présence de cet oxygène est généralement attribuée à l'action chlorophyllienne des végétaux qui produisent plus de l'oxygène par l'assimilation chlorophyllienne qu'ils n'en consomment par respiration.

Le monde vivant, dans son immense majorité, ne vivrait pas sans oxygène.

L'oxygène naturel est un mélange invariable de trois isotopes. Leurs noyaux ont les nombres de masse 16, 17, 18.

L'isotope 16 possède un noyau de 8 protons et 8 neutrons. Il est le plus abondant et les propriétés de l'oxygène sont les siennes. Le corps simple que les chimistes connaissent sous le nom de l'oxygène est pratiquement l'isotope 16. Il possède une masse atomique relative de 15,9949 et celle de l'oxygène naturel est 15,9994.

L'isotope 17 existe dans le mélange en proportion de  $4 \cdot 10^{-4}$  environ, et l'isotope 18 en proportion de  $20 \cdot 10^{-4}$  environ.

L'oxygène a été découvert en 1774 par Joseph Priestley qui l'a appelé "air déphlogistique" parce qu'il ne pouvait brûler, tandis que l'azote découvert par le même Priestley était appelé "air phlogistique". C'est Lavoisier qui a donné à l'oxygène son nom définitif. Malheureusement, ce nom est une erreur car il signifie "producteur d'acides". Mais il existe des acides sans oxygène.

**Propriétés physiques de l'oxygène.** L'oxygène est un gaz à la température ordinaire. Il est d'une couleur bleue sous une grande épaisseur. Son point d'ébullition est  $-182,8^{\circ}\text{C}$  et son point de solidification est  $-218,6^{\circ}\text{C}$  (sous pression normale).

L'oxygène liquide est bleu et possède une masse volumique voisine de celle de l'eau. L'oxygène solide est bleu et transparent comme de la glace.

L'oxygène est soluble dans l'eau à raison de  $35 \text{ cm}^3$  par litre, dans les conditions normales. L'oxygène se dissout également dans l'argent fondu.

**Propriétés chimiques.** Tous les éléments du tableau périodique, sauf les gaz inertes, donnent les combinaisons avec l'oxygène, mais ces combinaisons ne se produisent pas directement avec les éléments de la septième colonne, qui contient les halogènes.

Les métaux réputés inaltérables (неокисляемые) dans l'oxygène ou dans l'air: argent, or, platine, iridium sont cependant attaqués, mais à température convenable et sous pression. Les oxydes formés sont dissociés sous la pression normale (sauf celui d'argent).

Les interactions entre l'oxygène et les éléments résultent de la position de l'oxygène dans le tableau périodique qui concorde avec sa position dans la liste par électronégativité croissante.

## Questions

1. En quelle quantité l'oxygène existe-t-il dans la nature? 2. À quoi est attribuée la présence de l'oxygène dans l'atmosphère? 3. De quoi est constitué l'oxygène naturel? 4. Lequel de ces trois isotopes est le plus abondant? 5. Quelle est la masse atomique de l'isotope 16 et celle de l'oxygène naturel? 6. Quand et par qui l'oxygène a-t-il été découvert? 7. Qui lui a donné son nom? 8. Que signifie ce nom? 9. L'oxygène, est-ce un gaz? De quelle couleur est-il? 10. Quels sont ses points d'ébullition et de solidification? 11. L'oxygène, est-il soluble dans l'eau? 12. Est-ce que tous les éléments du tableau périodique donnent des combinaisons avec l'oxygène? 13. Dans quelles conditions argent, or, platine, iridium sont-ils attaqués par l'oxygène? 14. De quoi résultent les interactions entre l'oxygène et les éléments?

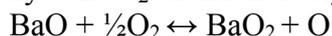
## Texte supplémentaire

*Lisez le texte ci-dessous; rendez son contenu d'abord en russe, puis en français:*

### Préparation industrielle de l'oxygène

Tous les procédés de préparation de l'oxygène se ramènent, plus ou moins directement, à l'extraction de ce gaz de l'air ou de l'eau.

**Procédés chimiques.** Les anciens procédés chimiques sont à peu près abandonnés. On peut cependant citer l'ancien procédé Brin dans lequel la baryte BaO, chauffée vers 500 – 600 °C dans un courant d'air, se transforme en bioxyde BaO<sub>2</sub> en fixant l'oxygène.



Un nouveau chauffage, à température plus élevée (800°) décompose le bioxyde et régénère la baryte. Les deux opérations de fixation et de dégagement de l'oxygène peuvent s'effectuer à la même température, mais en faisant le vide pour la deuxième.

Ce procédé, qui a une grande importance industrielle, est de plus en plus remplacé par la distillation de l'air liquide.

**Electrolyse.** On retire l'oxygène de l'eau par électrolyse d'une solution du soude à 15% avec électrodes en fer. On purifie l'oxygène en le faisant passer sur de la pierre ponce (пемза) imprégnée de palladium chauffé au rouge sombre. L'oxygène obtenu ainsi, débarrassé de l'hydrogène est pur à 99,7%. L'oxygène se prépare donc en même temps que l'hydrogène. Il est livré (перевозится) dans des bouteilles en fer de 50 litres environ, sous pression de 150 atm., ce qui correspond à 7 m<sup>3</sup> environ de gaz sous une atmosphère. L'électrolyse produit le <sup>2</sup>/<sub>5</sub> de l'oxygène consommé dans le monde.

### Devoir à domicile

**1. Lisez quelques fois l'exercice phonétique.**

**2. Apprenez les mots du vocabulaire actif.**

**3. Lisez le texte "Oxygène" (de l'exercice 7) et racontez son contenu.**

**4. Complétez les phrases selon le sens:**

1. On trouve l'oxygène dans la nature avec ... 2. Tous les végétaux ... de l'oxygène. 3. Priestley ... l'oxygène en 1774. 4. Les ... atomiques des isotopes naturels de l'oxygène sont différentes. 5. Ce flacon a ... épaisses. 6. Ce gaz est peu ... dans l'eau. 7. L'hydrogène ... d'une flamme pâle.

**5. Lisez le grand texte "Oxygène". Traduisez-le. Répondez aux questions données.**

**6. Traduisez les phrases en faisant attention à la signification des mots tout, même, certain:**

1. On appelle groupe une suite d'électrons rangés dans une même colonne verticale. 2. Tous les isotopes d'un élément possèdent les mêmes propriétés chimiques. 3. Le bac électrolytique lui-même joue le rôle de cathode. 4. Tout processus physique se déroule dans l'espace. 5. Il existe toute une série d'acides forts. 6. Tous pouvaient prendre part à cette expérience. 7. C'est tout un problème. 8. Vous pouvez venir à toute heure. 9. Même lui ne te croit pas. 10. Ce fait est certain. 11. Toute règle a ses exceptions. 12. J'ai besoin de certains faits de cette histoire. 13. Il a fait des progrès certains en

français. 14. J'ai répondu seulement à certaines de ses questions. 15. J'en suis certain. 16. Même une faible couche de nickel protège le métal de l'oxydation. 17. Je le fais moi-même. 18. Tu as dit la même chose.

**7. Mettez les verbes au Passé composé:**

1. Priestley (découvrir) l'oxygène en 1774. 2. Lavoisier (étudier) ce gaz, (montrer) son rôle dans les combustions et dans la respiration et lui (donner) son nom. 3. On (préparer) le gaz très pur. 4. Le gaz (rester) à l'état liquide sous une grande pression. 5. Comment (expliquer)-vous ce phénomène? 6. Les sels (se dissoudre) très bien dans l'eau.

**8. Remplacez les points par les pronoms relatifs convenables:**

1. L'oxygène ... nous étudions les propriétés est très abondant dans la nature. 2. Le corps simple ... les chimistes appellent "oxygène" est pratiquement l'isotope 16. 3. L'oxygène ... est peu soluble dans l'eau, est bien soluble dans l'argent fondu. 4. L'oxygène naturel est un mélange dans ... on trouve trois isotopes. 5. L'isotope ... le noyau possède 8 protons et 8 neutrons, est le plus abondant dans la nature.

**9. Complétez les phrases par les formes du verbe dissoudre:**

1. On ... la substance dans l'eau. 2. La substance ... dans l'eau lui donne de la dureté. 3. L'oxygène ... dans l'argent fondu. 4. Vous ... ces sels dans l'eau. 5. Les eaux naturelles contiennent beaucoup de sels minéraux ... .

**10. Traduisez en français:**

1. Земная кора состоит из различных элементов, но кислород и водород наиболее обильны. 2. Кислород необходим растениям и животным. 3. Смесь этих двух веществ взрывчата. 4. Зафиксировали взаимодействие этих двух веществ. 5. Наш химический завод потребляет много серной кислоты. 6. Сосуд с толстыми стенками был использован для нашего опыта. 7. Морская соль хорошо растворима в воде. 8. Диссоциация воды увеличивается с температурой.

**11. Parlez sur le thème "Oxygène" d'après le plan ci-dessous:**

1. Découverte de l'oxygène.
2. Etat naturel de l'oxygène.
3. Propriétés physiques de l'oxygène.
4. Ses propriétés chimiques.
5. Préparation industrielle de l'oxygène.

## Leçon 5. Trois états de la matière

**Grammaire:** Pronom indéfini **on**. Verbes impersonnels. Locution restrictive **ne...que**.  
Tours présentatifs **c'est ... qui/que; ce sont ... qui/que**.

### Exercice phonétique

*Ecoutez les mots et les groupes de mots et répétez-les:*

a) la définition, cependant, l'inertie, le poids, fondamental, le liquide, éloigner, intermoléculaire, physique, la combinaison, la rouille, la force d'attraction, la condensation, augmenter, l'augmentation, désigner, réversible, la solidification, la sublimation, l'évaporation, la liquéfaction, s'associer, une association;

b) une définition à la fois précise et brève; la matière existe sous trois états; les molécules d'un gaz sont très éloignées les unes des autres; les distances intermoléculaires diminuent; on paralyse le mouvement des molécules; elles conduisent à la condensation du gaz en liquide; l'attraction mutuelle exercée par des molécules; le volume fixé; un volume bien délimité; il y a d'abord émission de chaleur; le dégagement d'un gaz; la formation de cendres; on se rend compte; la substance initiale; le fer acquiert du poids.

### Vocabulaire actif

**Noms:** la distance, la définition, le poids, le volume, la compression, les forces (*f*) d'attraction, le degré, le dégagement, la rouille, le mouvement, la liquéfaction, une émission.

**Verbes:** éloigner, s'éloigner, définir, comprimer, dégager, perdre, diminuer, augmenter, se mouvoir, soumettre, se condenser, ralentir, se rapprocher, désigner, conduire, se rendre compte, acquérir.

**Adjectifs:** précis – précise; bref – brève; mutuel (-le); réversible; défini (-e); initial (-e).

#### 1. *Donnez les synonymes des mots suivants:*

La substance, la transformation, séparer, définir.

#### 2. *Lisez et traduisez; faites attention aux mots en italique:*

1. D'après ce texte on peut savoir *la définition brève et précise* de la matière. 2. L'eau existe dans la nature sous trois états: *liquide, solide, gazeux*. 3. On a trouvé *le volume et le poids* moléculaire de cette substance. 4. Il est facile de *comprimer* le gaz. 5. *Les forces d'attraction ralentissent le mouvement* des molécules. 6. Cette réaction est *réversible*. 7. Il y a des termes spéciaux pour *désigner* ces phénomènes. 8. Les vapeurs d'eau *se condensent* plus facilement que l'oxygène. 9. *Le liquide* n'a pas de forme *définie*.

#### 3. *Traduisez ces groupes de mots:*

la définition de la matière; le poids atomique; à l'état liquide; les molécules éloignées; libre de se mouvoir; elles sont soumises aux forces d'attraction; diminuer les distances; l'attraction mutuelle; la réaction réversible; le dégagement d'un gaz; la formation de la rouille.

#### **4. Dites en français:**

три состояния вещества, точное и краткое определение, вес и объем вещества, движение молекул, сжатие газа, различные степени сжатия, силы притяжения, замедлить движение, взаимное притяжение, притяжение уменьшается, притяжение увеличивается, обратимая реакция, выделение газа, конденсация водяного пара.

#### **5. Lisez le texte, traduisez-le; apprenez la définition de la matière:**

##### **Définition de la matière**

Il est difficile de donner une définition à la fois précise et brève de la matière. On peut cependant dire que la matière est tout ce qui possède de l'inertie et tout ce qui a un poids ou une masse et occupe un volume.

La matière se présente à nous sous divers états qu'il est possible de classer de différentes manières; par exemple, on peut distinguer les solides, les liquides et les gaz. Un solide a une forme et un volume propres, le liquide a un volume propre et une forme variable, un gaz a une forme et un volume variables.

##### **Exercices de grammaire**

#### **1. Traduisez en faisant attention à la locution restrictive ne ... que:**

1. On ne peut liquéfier l'oxygène qu'à très basse température. 2. On ne conserve le sodium que dans l'eau. 3. Certains corps ne sont constitués que d'un seul élément; ce sont les corps simples. 4. Le diamant et le graphite ne contiennent que l'élément carbone. 5. Par cette méthode on n'étudie que la structure intérieure des atomes et des molécules. 6. Ces forces ne sont dues qu'à des actions électriques entre les électrons. 7. L'eau de chlore ne peut se conserver qu'à l'abri de la lumière. 8. Le soufre ne fond qu'à 119°C. 9. Le soufre ordinaire solide ne se présente que sous deux variétés cristallines. 10. À froid le soufre ne se combine énergiquement qu'au fluor.

#### **2. Remplacez l'adverbe seulement par la locution ne ... que et traduisez le phrases:**

1. Pour savoir si un gaz est un gaz pur ou mélange, on utilise seulement les changements d'état d'adsorption. 2. L'air est seulement un mélange d'azote, d'oxygène et des gaz inertes. 3. Le plus simple image de l'atome est seulement celle de l'hydrogène. 4. La neutralité électrique de la matière résulte seulement du nombre de protons et d'électrons. 5. Les neutrons présents dans le noyau interviennent pour modifier seulement la masse atomique. 6. Les étudiants ont fait seulement une réaction, car elle était trop compliquée.

#### **3. Traduisez les phrases avec le tour représentatif; trouvez le mot mis en relief:**

1. C'est la température qui influe considérablement sur les propriétés mécaniques des métaux. 2. C'est sur les propriétés physiques et mécaniques que l'emploi d'un métal est basé. 3. C'est par affinage électrolytique que l'on purifie de nombreux métaux. 4. C'est ce qu'on étudie au laboratoire. 5. Toute notre vie est étroitement liée au progrès de la chimie. C'est elle qui est à la base de l'industrie moderne. 6. C'est cette particule électriquement neutre qu'on appelle neutron. 7. C'est le nombre des électrons de l'orbite extérieure qui décide la nature chimique de l'atome.

#### 4. Traduisez les phrases avec les verbes impersonnels et le pronom indéfini on:

a) 1. On peut diviser les substances en deux catégories. 2. On a établi un symbole pour chaque élément. 3. On connaît quelques isotopes de cet élément. 4. Quand on mélange de la fleur de soufre et de la limaille de fer, on obtient une poudre grisâtre. 5. On n'y reconnaît à la vue ni soufre, ni fer. 6. On trouve dans l'air atmosphérique une quantité variable de vapeur d'eau et des particules solides.

b) 1. Il convient d'examiner des transformations chimiques. 2. Il existe de nombreux oxydants et de nombreux réducteurs. 3. Il s'est produit une explosion violente. 4. Lorsque la combustion du méthane est incomplète, il reste du carbone non brûlé. 5. Il y a eu formation de gaz carbonique CO<sub>2</sub>. 6. Il est à noter que l'électrolyse consomme beaucoup d'énergie. 7. Il se dégage du chlore qu'on reconnaît à son odeur et sa couleur verte. 8. Il paraît difficile d'effectuer cette réaction. 9. Il est bon à souligner les changements des états de la matière. 10. Pendant le chauffage il se passe des phénomènes très intéressants. 11. Il est facile de déterminer les propriétés du carbone. 12. Il est nécessaire d'effectuer la séparation des ions.

#### Texte: Etats de la matière

La matière existe sous trois états fondamentaux: solide, liquide et gazeux. L'état d'une substance est directement lié aux distances qui séparent ses molécules. Ainsi, les molécules d'un gaz sont très éloignées les unes des autres. Etant libre de se mouvoir (свободно двигаясь), elles cherchent à occuper le plus grand volume possible. Il est facile de comprimer un gaz. Ses molécules se rapprochent et les distances intermoléculaires diminuent. Cependant il y a une limite à cette compression, car on paralyse le mouvement des molécules en les rapprochant trop et alors elles sont soumises aux "forces de Van der Waals". Ces dernières sont de la nature physique et on ne doit pas les confondre avec les forces chimiques d'attraction. Ces forces ne coopèrent d'aucune façon à la combinaison des substances entre elles, mais elles conduisent à la condensation du gaz en liquide.

Toutes les molécules subissent une telle attraction, mais à des degrés différents. Ainsi, l'attraction mutuelle exercée par des molécules de vapeur d'eau est plus grande que celle qui existe entre des molécules d'oxygène. C'est pourquoi la vapeur d'eau se condense plus facilement que l'oxygène. Donc, à l'état liquide des molécules sont très rapprochées et subissent une attraction qui ralentit leur mouvement. Voilà pourquoi les liquides occupent un volume donné, mais n'ont pas de forme définie.

Cependant, si les molécules sont encore plus rapprochées, la force d'attraction augmente et les molécules perdent presque totalement leur liberté de mouvement. La substance prend alors une forme définie et occupe un volume donné.

Les gaz n'occupent pas de volume fixe et n'ont pas de forme définie. Les liquides ont un volume bien délimité, mais ils n'ont pas de forme précise, c'est pourquoi ils épousent (занимают) la forme d'un vase qui les contient. Les solides ont un volume et une forme définis.

Maintenant il est facile de comprendre qu'un corps peut subir des transformations et changer d'état. Pour désigner ces différentes transformations physiques il existe des termes spéciaux. Par exemple, la transformation des états liquide et gazeux à l'état solide s'appellent "la solidification"; la transformation d'un solide en liquide c'est "la fusion"; "la sublimation" c'est la transformation d'un solide à un gaz; quand un liquide passe à l'état gazeux, on dit qu'il subit "évaporation ou vaporisation"; et enfin, "liquéfaction ou condensation" ce sont des termes qui indiquent le passage d'un gaz en liquide. Il est bon à noter que toutes ces transformations sont réversibles et sont causées par des variations de température et de pression.

La chimie, sans négliger ( не пренебрегая) les transformations physiques, étudie surtout les transformations chimiques de la matière. Pendant une transformation chimique une substance perd son identité première pour en acquérir une nouvelle. Si une substance augmente de poids, c'est qu'elle s'est associée à une autre substance pour en donner une troisième. Par contre, s'il y a une perte de poids, la substance initiale n'a fait que se séparer en deux ou plusieurs autres substances. Ainsi, le fer qui rouille acquiert du poids en se transformant en oxyde de fer par union à l'oxygène de l'air.

### **Questions**

1. Qu'est-ce que la matière? 2. Sous quels états existe-t-elle dans la nature? 3. À quoi est lié l'état d'une substance? 4. Pourquoi est-il facile de comprimer un gaz? 5. À quelles forces sont soumises les molécules du gaz à la compression trop grande? 6. Quel gaz est le plus facile à condenser? 7. Pourquoi les liquides occupent-ils un volume donné? 8. Quelle est la force d'attraction entre les molécules d'un solide? 9. Un corps, peut-il changer d'état? 10. Est-ce que ces transformations sont réversibles? 11. Par quoi sont-elles causées? 12. Quels termes existe-t-il pour désigner les transformations physiques de la matière? 13. Quelles transformations étudie la chimie? 14. Qu'est-ce que c'est que la transformation chimique? 15. Comment sont expliquées l'augmentation ou la perte du poids d'une substance?

### **Texte supplémentaire**

*Lisez le texte et faites son résumé en russe:*

#### **Etat cristallin et état amorphe**

Les corps à l'état cristallin se présentent sous forme de cristaux qui sont des solides polyédriques (многогранники) constitués de la matière homogène. Ils sont très abondants dans la nature et on peut les obtenir facilement par solidification d'un liquide, par condensation d'une vapeur, par dissolution dans un solvant et refroidissement ou évaporation de la solution. Les cristaux sont d'autant plus gros que leur formation est plus lente.

Dans l'état amorphe on trouve les fluides (некристаллические вещества) qui comprennent les liquides et les gaz, et les corps amorphes rigides (твердые) plus ou moins durs qui sont dits à l'état vitreux (verres, résines, etc.).

Beaucoup de corps cristallisés peuvent prendre l'état vitreux et y être maintenus plus ou moins longtemps: il suffit de les fondre (расплавить) et de les refroidir rapidement jusqu'à la température convenable. Cet état vitreux est instable et tend (стремится) à se transformer en état cristallin.

Le verre ordinaire perd sa transparence et devient "porcelanique" (фарфоровидный) en raison de sa cristallisation, lorsqu'on le maintient à 700°C (il y a lieu "dévitrification").

### **Devoir à domicile**

*1. Lisez quelques fois l'exercice phonétique.*

*2. Apprenez les mots du vocabulaire actif.*

**3. Lisez et traduisez le texte “Etats de la matière”. Répondez aux questions données. Rendez le contenu du texte d’après le plan:**

1. Définition de la matière.
2. Etat gazeux.
3. Etat liquide.
4. Etat solide.
5. Transformations physiques.
6. Transformations chimiques.

**4. Traduisez en russe:**

1. Существуют три физических состояния вещества. 2. Силы притяжения между молекулами газа очень слабы, поэтому газ не имеет ни определенной формы, ни определенного объема. 3. В конце XIX века австрийский ботаник Рейнтцер и немецкий физик Леман открыли жидкие кристаллы. 4. Только в середине XX века наши ученые открыли уникальные свойства жидких кристаллов. 5. Структура жидкого кристалла является промежуточной между структурой жидкости и структурой кристаллического твердого тела.

## **Leçon 6. Structure des atomes**

**Grammaire:** Forme passive du verbe. Pronoms adverbiaux **en, y**. Formes participes.

### **Exercice phonétique**

**Ecoutez les mots et les groupes de mots, répétez-les:**

a) édifier, la construction, la conception, la conclusion, premier, première, le physicien, la dimension, moyen, le noyau, le commencement, le savant, actuellement, également, cependant, encore, le temps, environ, autant, l’électricité, l’électron, l’élément, considérer, calculer, l’unité, égal, égaux, constitué, indiquer, émettre, léger, légère, légèrement, lourd, lourde;

b) les particules indivisibles; les particules constitutives des corps; les corps radioactifs; les recherches sur les corps non radioactifs; un noyau positivement chargé;  $10^{-8}$  – dix puissance moins huit; la quantité d’électricité; le numéro d’ordre.

### **Vocabulaire actif**

**Noms:** la particule, les recherches (*f*), une édification = une construction, la dimension, la charge, une unité, le numéro d’ordre, la conclusion, la force attractive, la notion, le pouvoir, la valence, la liaison, la notation.

**Verbes:** édifier = construire, constituer, charger, calculer, indiquer, graviter, établir, émettre, lier, se lier, relier, s’unir, représenter, noter, permettre.

**Adjectifs:** chargé(e), indivisible, divisible, léger – légère, immense.

**Adverbes:** positivement, négativement, actuellement, environ, au hasard, autrement, respectivement.

### **1. Lisez et traduisez le texte:**

Actuellement on sait que l'atome de l'élément le plus léger – de l'hydrogène, est constitué d'un noyau chargé positivement, autour duquel gravite un électron. Le nombre des protons du noyau est égal au numéro d'ordre de l'élément dans le système périodique. Dans le système périodique l'atome de tout élément possède un numéro d'ordre à une unité plus grand que le précédent; ceci indique que le nombre des protons augmente d'une unité. Les savants ont calculé la quantité d'électricité dans l'électron et le noyau.

### **2. Conjuguez les verbes établir et fournir au Présent et au Passé composé. Traduisez les phrases:**

1. Les arbres et les fleurs nous fournissent de l'oxygène. 2. Il a établi un nouveau record. 3. Qu'avez-vous établi ici? 4. Cette entreprise a fourni quelque équipement de laboratoire.

### **3. Lisez les mots suivants et trouvez leurs équivalents russes sans consulter le dictionnaire:**

**a)** actuellement, complexe, la conception, la forme, se former, radioactif, le physicien, le système, graviter, l'électricité, l'électron, le numéro, électroneutre, indiquer, concentrer, la théorie, la ligne, identique, le résultat, neutraliser, le groupement, la position, la composition, le minéral.

#### **b) Traduisez:**

la construction complexe édiflée des particules plus petites encore; la nouvelle conception de la structure de l'atome; cette nouvelle conception s'est formée au XX-e siècle; les électrons gravitent autour du noyau; l'atome est électroneutre; la masse de l'atome est concentrée dans son noyau; la composition de ces minerais est complexe.

### **4. Lisez et traduisez:**

1. Ce sont les plus petites particules. 2. On a fait des recherches sur la construction du noyau. 3. Voici les dimensions de cet objet. 4. Comment est chargé le noyau? 5. Nommez le numéro d'ordre de cet élément! 6. Le noyau est constitué de quelques particules. 7. Il a calculé cette énergie. 8. Il faut indiquer la valence de cet élément.

### **5. Dites en français:**

1. Атом состоит из нескольких частиц. 2. Ядро заряжено положительно. 3. Электроны вращаются вокруг ядра. 4. Ученые вычислили размеры атома. 5. Порядковый номер водорода – один. 6. Заряд электрона равен единице. 7. Строение ядра очень сложное. 8. Укажите ему статью (un article) по этому вопросу.

## **Exercices de grammaire**

### **1. Lisez, faites l'analyse du prédicat et traduisez les phrases en russe:**

1. Jusqu'au commencement du XX-e siècle les atomes étaient considérés comme des particules indivisibles. 2. Actuellement on sait que les atomes sont édiflés de particules plus petites encore. 3. la construction de l'atome a été établie en 1911 par le physicien anglais Rutherford. 4. Les noyaux des atomes sont constitués de deux sortes de particules: des protons et des neutrons. 5. Le mot "atome" fut inventé par le philosophe grec Démocrite. 6. Encore des philosophes grecs affirmaient que la matière était faite d'atomes et de vide.

## **2. Mettez les phrases à la forme active:**

1. Cette question compliquée a été pourtant comprise par les étudiants. 2. L'expérience est faite de différentes manières. 3. Beaucoup d'élèves ont été interrogés par le professeur. 4. Ce problème difficile est enfin résolu. 5. La théorie de la chimie physique a été exprimée par Lomonossov. 6. L'hypothèse sur la structure de l'atome fut émise par Bohr. 7. L'oxygène ordinaire est formé de molécules biatomiques  $O_2$ . 8. L'oxygène peut être facilement préparé au laboratoire par chauffage du chlorate de potassium.

## **3. Trouvez dans les phrases suivantes les pronoms-adverbes en, y ; expliquez leur emploi et traduisez ces phrases:**

1. Une substance qui accélère une réaction est appelée catalyseur; on en dit qu'elle catalyse la réaction. 2. L'oxygène est obtenu industriellement par distillation fractionnée de l'air liquide. On en fabrique avec l'hydrogène par électrolyse de l'eau. 3. Si on ajoute une substance à une autre et qu'il en résulte un mélange homogène, ce mélange s'appelle une solution. 4. Les éléments rangés dans la partie droite du début de la classification périodique ont tendance à capter des électrons, on en dit électronégatifs. 5. Le tableau périodique de Mendéléev est le plus rationnel, mais il y en a d'autres. 6. Dans la molécule  $SO_2$  l'oxygène est plus électronégatif que le soufre, ce dernier y joue le rôle de réducteur. 7. Mendéléev a fondé la classification périodique des éléments et il y a rangé les éléments suivant la masse atomique croissante.

## **4. Lisez, trouvez les formes participes, nommez-les et traduisez les phrases:**

1. Lavoisier a montré que l'air est un mélange contenant essentiellement de l'azote et de l'oxygène. 2. Lavoisier étudia séparément le gaz et le solide rouge formé. 3. En étudiant de nouveaux éléments les savants ont remarqué un phénomène intéressant. 4. Ayant obtenu le corps pur, nous déterminons ses propriétés. 5. Ayant terminé cette expérience, les savants ont passé à une autre. 6. En développant les expériences d'Oersted, Ampère a établi la loi fondamentale de l'électrodynamique. 7. Son article, publié dans un "Bulletin chimique", produisit un grand effet. 8. Ses travaux scientifiques contribuant au développement de la chimie générale étaient remarquables. 9. En rangeant les éléments dans l'ordre croissant de leur masse atomique on trouve une périodicité de leurs propriétés. 10. On appelle oxyde basique un oxyde qui réagit sur les acides en donnant des sels.

## **Texte: Structure des atomes**

Jusqu'au commencement du XX-e siècle les savants considéraient les atomes comme des particules indivisibles. Actuellement cependant on sait que les atomes ne sont pas les plus petites particules constitutives des corps. Au contraire ce sont des constructions complexes édifiées de particules plus petites encore. Cette conception s'est formée pour la première fois au temps des recherches sur les corps radioactifs et plus tard avec les recherches sur les corps non radioactifs.

Le physicien anglais Rutherford a été le premier à établir en 1911 que par sa construction l'atome ressemble beaucoup au système solaire. Il est constitué d'un noyau positivement chargé, autour duquel gravitent des électrons négativement chargés. Alors que la dimension de l'atome est de  $10^{-8}$  cm, les dimensions du noyau atomique et des électrons sont environ  $10^{-12}$  -  $10^{-13}$  cm, c'est-à-dire des dizaines de mille fois plus petites que celle de l'atome. Les savants ont trouvé des moyens pour calculer la quantité d'électricité dont sont chargés l'électron et le noyau. Tout électron porte une charge d'électricité négative et tout noyau autant de charges positives que le nombre de numéro d'ordre de l'élément. Puisque l'atome est électroneutre, le nombre des électrons qui tournent autour du noyau doit être égal aux charges positives du noyau même.

De plus, la masse de chaque électron n'est que 1/1840 de la masse de l'atome de l'hydrogène. Ceci indique que presque toute la masse de l'atome est concentrée dans son noyau.

D'après la théorie contemporaine de la structure des noyaux atomiques, émise pour la première fois par le physicien Ivanenko en 1932, les noyaux des atomes sont constitués de deux sortes de particules: des protons et des neutrons. Les protons ont une masse égale à une unité et portent une charge d'électricité positive, alors que les neutrons possèdent également une masse égale à une unité, mais ils sont électroneutres.

On trouve d'autres particules élémentaires dans les noyaux des atomes. C'est l'hélium ou la particule  $\alpha$ , constitué par le noyau de l'atome d'hélium (union de 2 protons et de 2 neutrons). Le deuton, noyau du deutérium (hydrogène lourd), résultant de l'union d'un proton et d'un neutron. Le trion, noyau du tritium (hydrogène très lourd), constitué par l'union d'un proton et de 2 neutrons. Le méson, particule négative qui existe dans les rayons cosmiques et les noyaux des atomes. On l'appelle également électron lourd; il a la charge de l'électron ordinaire, mais possède une masse environ 200 fois plus grande.

### *Questions*

1. Comment les savants considéraient-ils les atomes jusqu'au commencement du XX-e siècle? 2. Peut-on dire actuellement que les atomes sont les plus petites particules des corps? 3. Quand s'est formée la nouvelle conception de la construction des atomes? 4. A quoi ressemble l'atome d'après le physicien anglais Rutherford? 5. De quoi l'atome est-il constitué? 6. Comment est chargé le noyau? 7. Comment sont chargés les électrons? 8. Combien de charges porte un noyau? 9. À quoi est égal le nombre des électrons qui tournent autour du noyau? 10. Où est concentrée presque toute la masse de l'atome? 11. Qui a émis la théorie contemporaine de la structure des noyaux atomiques? 12. De quoi sont constitués les noyaux des atomes d'après cette théorie? 13. Comment sont chargés les protons et les neutrons? 14. Quelles masses possèdent-ils? 15. Quelles d'autres particules élémentaires possèdent des noyaux atomiques? Parlez-en!

### **Texte supplémentaire 1**

*Lisez le texte et rendez son contenu en russe, puis en français:*

#### **Atomes**

Les atomes sont des structures complètes. Ils sont si petites qu'il est impossible de les voir même à l'aide du plus puissant microscope. Les atomes d'un élément sont différents des atomes de tous les autres éléments. Il y a autant d'atomes différents qu'il existe d'éléments.

Tous les atomes normaux du sodium sont pareils; tous les atomes normaux du chlore sont identiques. Mais un atome de sodium est différent d'un atome de chlore.

Chaque atome contient de petites particules qui portent deux sortes d'électricité: l'une positive, l'autre négative. L'électricité positive attire l'électricité négative, mais repousse l'électricité positive et inversement.

Le noyau positif est entouré d'électrons négatifs nécessaires pour neutraliser la charge de l'atome. Les électrons tournent sans cesse autour du noyau et sur leur propre axe. Les atomes de chaque élément ont un nombre propre d'électrons. Leur disposition est propre à chaque espèce d'atomes.

Tous les changements chimiques ordinaires dépendent de la disposition et du mouvement des électrons périphériques.

## Texte supplémentaire 2

### 1. Traduisez par écrit en vous servant d'un dictionnaire:

#### Constitution des molécules

Par action de la chaleur, la vapeur d'eau est décomposée en hydrogène et oxygène. La molécule de vapeur d'eau possède toutes les propriétés de l'eau et peut être décomposable de la même manière. Les éléments qui constituent un composé doivent être présents dans sa molécule.

Les molécules sont des groupements d'atomes. Pour en préciser la concentration, il faut indiquer la nature des atomes et leurs positions respectives.

On distingue ainsi les composés et les corps simples. Dans un composé les différents éléments constituants sont représentés par les atomes correspondants. Ainsi, la molécule de vapeur d'eau est formée de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène. La molécule du gaz carbonique renferme un atome de carbone et deux atomes d'oxygène. La plupart des corps purs sont des corps composés, constitués par deux ou plusieurs éléments.

Dans un corps simple la molécule est constituée par un ou plusieurs atomes identiques. Ainsi, la molécule d'argon est formée d'un atome d'argon, l'argon est monoatomique. La molécule d'oxygène contient deux atomes d'oxygène, donc, l'oxygène est biatomique. La molécule de vapeur de phosphore contient quatre atomes, le phosphore est tétra-atomique.

Les gaz rares de l'air et les vapeurs des métaux sont monoatomiques, la plupart des éléments gazeux sont biatomiques.

Donc, la molécule est la plus petite quantité d'un corps pur pouvant exister à l'état libre en conservant les propriétés de ce corps. Les molécules ne sont pas en repos, elles sont animées de mouvements incessants.

### 2. Faites le devoir pour le texte:

- a) Trouvez dans le texte les phrases avec la forme passive; indiquez le temps.
- b) Trouvez les formes participes, nommez-les et traduisez correctement.

#### Devoir à domicile

### 1. Lisez quelques fois l'exercice phonétique.

### 2. Apprenez les mots du vocabulaire actif.

### 3. Complétez les phrases par les mots donnés:

1. L'atome est ... d'un noyau, ... positivement, entouré d'un nuage électronique. 2. Un atome qui a pour ... atomique  $Z$  possède une atmosphère électronique constituée de  $Z$  électrons. 3. L'électron est ... élémentaire d'électricité. 4. Comme l'atome est électroneutre, ... positive du noyau est ... en valeur absolue, à la somme des charges portées par des électrons planétaires. 5. Les savants ... les dimensions du noyau et des électrons. 6. On ... les méthodes qui permettent de ... le diamètre du noyau.

---

le numéro, une particule, constitué, la charge, chargé, égale, a établi, ont calculé, déterminer

**4. Conjuguez le verbe émettre au Présent qui se conjugue comme le verbe mettre. Donnez son participe passé. Traduisez les phrases:**

1. Les corps radioactifs émettent les particules de trois sortes. 2. Les rayons émis par ces corps traversent le papier noir. 3. Ce savant a émis une nouvelle hypothèse. 4. La théorie de la construction du noyau atomique a été émise par le célèbre savant Ivanenko.

**5. Observez l'emploi des verbes faire et laisser:**

1. On le fait venir. On le laisse venir. 2. On m'a laissé entrer. On m'a fait entrer. 3. On le laisse recopier ce travail. On le fait recopier ce travail. 4. Cette matière laisse passer l'eau. Cette matière fait passer le courant électrique. 5. On me fait voir tout l'équipement du laboratoire. On me laisse voir tout l'équipement du laboratoire. 6. On nous fait savoir cette nouvelle. On nous laisse savoir ce qui s'est passé.

**6. Lisez le texte "Structure des atomes", traduisez-le à l'aide d'un dictionnaire; répondez aux questions qui suivent ce texte; racontez le contenu du texte en français.**

## Appendice

### ***1. Règles de lecture et de prononciation***

1. Буква **e** на конце слова не читается: table, carte, porte.

Исключения: me, te, se, le, de, ne, que.

Глагольное окончание **-ent** не читается: ils parlent, elles viennent.

2. Буква **h** не произносится: homme, harmonie, thermal, cahier.

3. Сочетание **ch** произносится как [ш]: chat, chercher.

Исключения (в них **ch** произносится как [к]): chlore, technique.

4. Сочетание **ph** произносится как [ф]: phase, photo, phare.

5. Сочетание **gn** произносится как [нь]: espagnol, ligne, vigne.

6. Буквы **t, s, z, d, g, p, x, r** (в окончании **-er**) на конце слова не читаются: court, tous, nez, lourd, soup, doux, parler, rang.

Буквы **s, t, z** на конце некоторых слов произносятся: mars, sens, tennis, tact, l'est, gaz.

Буква **x** в числительных six, dix произносится как [s].

7. Буква **x** в порядковых числительных и при связывании слов в произношении звучит как русский звук [з]: deuxième, six élèves.

Буква **x** в середине слова произносится как [кс] или [зз]: examen, excuser.

8. Буква **c** перед **e, i, y** читается как [s]: cinéma, cesser, cycle.

В остальных случаях – как [к]: carte, cour, crème.

Сочетание **sc** перед **i, e** читается как [s]: science, descendre.

9. Буква **g** перед **e, i, y** читается как русская [ж]: *neige, gilet, gymnaste*.  
 В остальных случаях – как русская [з]: *gloire, gomme, garder*.  
 В сочетании **gu** буква **u** перед **e, i** не произносится: *guitare, bague*.
10. Буква **p** перед **s, t** не читается: *corps, sept, sculpture*.
11. Буква **s** между гласными и при связывании слов читается как [з]: *vase, rose, les élèves*.  
 Две буквы **ss** читаются как [s]: *russe, dessiner*.
12. Буква **t** перед **i**, за которой следует еще одна гласная, произносится как [s]: *construction, transformation, inertie*.  
 Исключения: *partie, moitié, pitié, amitié*.
13. Сочетание **ou** читается как русский [у]: *cour, tour*.
14. Сочетание **oi** читается как [ya]: *moi, tros*.
15. Сочетания **ai, ei** читаются как [э]: *paire, chaise, neige*.
16. Сочетания **au, eau** читаются как [o]: *beau, haut*.
17. Сочетания **eu, œu** читаются как [ø]: *peu, sœur*.
18. Сочетание **il** в конце слова после гласной и сочетание **ill** произносятся как [i]: *travail, vieille, brouillard*.  
 Исключения: *mille, ville, tranquille*, а также имена собственные (*Lille*).
19. Сочетание **ou** произносится как русский звук [уай]: *poуаи, moуеи*.
20. Сочетание **au** произносится как русский звук [эй]: *рауег*; или как звук [эи] на конце слова: *раус*.
21. Носовые звуки в следующих сочетаниях перед согласными и на конце слова:  
**[ã]** – *an, am, en, em* : *l'an, lampe, dent, membre*.  
**[ô]** – *on, om* : *oncle, nombre, nom, non*.  
**[ê]** – *in, im, ain, aim, ein, eim, yn, ym, un, um* : *fin, simple, main, plein, faim, sympathie, brun, parfum*.
22. Если над буквами **i, e** стоят две точки (знак «трёма»), то эти буквы произносятся отдельно от предыдущей гласной: *naïf, Noël*.
23. В сочетании **qu** буква **u** не читается: *qui, que, question*.

## II. Exercices de lecture

1. *salle, table, ville, riche, visible, porte, carte, belle, partie, livre, femme, rue, me, ne, te, se, ce, le, que, parlent, finissent ; vient – viennent, devient – deviennent, obtient – obtiennent, contient – contiennent*.

2. homme, habiter, halte, hardi, herbe, heure, hier, héro, hydrogène, histoire, huit, hypothèse, cahier, mohair, cohorte, thé, théâtre, thème, théorie, thermal, thorium.
3. tache, vache, chef, charge, chiffre, parachute, chef-d'œuvre, chercher, chevelure.  
(*mais*: chlore, chrome, orchestre, technique, technologie, écho, cœur).
4. phase, phrase, photo, physique, pharaon, phare, pharmacie, phénol, phénomène, phosphore, phosphate, phtaléine, physionomie.
5. vigne, ligne, signe, digne, signal, montagne, campagne, régner, accompagner, cognac, magnétisme, éloigner, Espagne, Cologne, Pologne, Bourgogne, Gascogne, Auvergne, Bretagne.
6. mot, gros, dos, riz, nez, gris, bras, sport, sort, part, vit, pot, chez, chaud, nœud, poids, près, trop, corps, sourd, lourd, dont, doit, doigt, rang, progrès, succès, sans, dites, faites, sept, temps, compte, sculpture.
7. fils, mars, ours, tennis, processus, autobus, bus, jadis, sens, mœurs, hélas, contact, direct, exact, l'est, l'ouest, donc, gaz.
8. prix, doux, époux, croix, faux, deux ; (*mais*: six, dix).  
deuxième, dixième, sixième, dix élèves, deux enfants ; exercice, examen, oxyde, oxygène, excuser, explorer, expliquer, exécuter, textile, texte, axe, axiome.
9. édifice, place, race, racine, nécessaire, océan, douce, spécial, acide, France, cycle, cinq ; cours, coup, café, colonne, école, raconter, écologie, conclusion ; français, façon, reçu ; science, scientifique, susceptible, descendre, descendu, desceller.
10. stage, étage, plage, gymnase, gypse, gyroscope, bagage, garage, énergie, réagir, géologue, gérer, diriger; garçon, groupe, gloire, gare, regarder, règle, langue, régulier, goût, goudron, gouverner, gonfler.
11. sous, coup, cour, trouver, nous, vous, rouge, jour, journal, toujours, bonjour.
12. exposition, dictionnaire, exécution, organisation, station, radiation, position, modification, transformation, construction, fonction, protection ; inertie, diplomatie ; (*mais*: partie, sortie, moitié, pitié, amitié, cation, combustion, question, gestion).
13. base, vase, rose, chose, phase, phrase, crise ; masse, fosse, tasse, vaisselle, russe, presse, passer, dessine, Russie.
14. pays, payer, foyer, noyau, tuyau, loyer, royal, voyelle, voyez, croyez, soyez, ayez, payez, crayon, moyen, rayon.
15. étude, usine, russe, sur, sûr, rue, mur, université, usure, usuel, usine.
16. père, mère, mer, maire, aide, aime, neige, air, ère, beige, belle, fête, faites, faire, sel, trajet, progrès, projet, treize, seize, la Seine.
17. répéter, préparer, l'été, l'état, l'Etat, parler, parlez, parlé, été, mes, tes, ses, ces, les, des, lisez, mettez, resté, allé, traiter, propriété.

18. beau, l'eau, jaune, rose, pose, chose, mot, dos, rôle, pôle, il faut, faute, haut, photo, chaud, chaude, aussi, tôt, aussitôt, autre, gauche, tableau; porte, sorte, pomme, l'homme, donne, donner.

19. jeune, cœur, sœur, nœud, heure, fleur, leur, neuf, veuf, veuve, bœuf, seul, peu, on peut, pleut, jeu, deux, bleu, ceux, heureux, beurre.

20. non, nom, son, ton, mon, long, rond, montre, pompe, onze, nombre, oncle, compte, conte, comte, compter, raconter ; vin, lin, latin, pain, bain, copain, raisin, plein, peintre, peinture, pin, fin, simple, vingt, pince, main, synthèse; an, sang, franc, champ, temps, membre, lent, ralentir ; un, brun, commun, aucun, chacun, parfum.

21. ciel, miel, cahier, ouvrier, soleil, détail, brouillard, conseiller, famille, paille, limaille, travail, travailler, il travaille, appareil, bouteille, accueil, accueillir, fille, fillette, vieux, vieille, mieux, meilleur; (*mais*: mille, million, milliard, ville, tranquille, utile, Lille).

22. vient, mien, tien, rien, devient, lien, bien, moyen, crayon, voyons, soyons, ayons, combien, chien, coin, moins, loin, point, coefficient.

23. fruit, bruit, nuit, huit, lui; voici, voilà, loi, moi, toi, quoi, noir, soir, boire, voir, bois, boîte, fois, foire ; loin, coin, moins, moindre, foin, besoin, pingouin.

24. Noël, naïf, laïcité, laïc, laïque, archaïque, mosaïque, égoïste, héroïsme, Zaïre, Haïti, Thaïlande.

25. oxygène, hydrogène, carbone, soufre, argent, or, chlore, fer, radium, polonium, aluminium, sodium, silicium, magnésium, potassium, calcium, thorium, uranium, plutonium, hélium, cuivre, manganèse, zinc, nickel, iode, phosphore, étain, mercure, plomb, fluor, arsenic, chrome, chlore ; chlorure, bromure, iodure, sulfure, fluorure, hydrure, hydrate, sulfate, phosphate, chromate.

26. oxyde, hydroxyde, butyle, éthylène, polyéthylène, électrolyse, hydrolyse, catalyseur, dynamique, nylon, chlorhydrique, ammoniac, ammoniacque, sulfurique, iodhydrique.

27. qui, que, question, quatre, quantité, quand, quelquefois, quel ; (*mais*: équilibré, quadrigé, quartette, quartz).

### **III. Adjectifs numériques**

1 – un	9 – neuf	17 – dix-sept
2 – deux	10 – dix	18 – dix-huit
3 – trois	11 – onze	19 – dix-neuf
4 – quatre	12 – douze	20 – vingt
5 – cinq	13 – treize	21 – vingt et un
6 – six	14 – quatorze	22 – vingt-deux
7 – sept	15 – quinze	30 – trente
8 – huit	16 – seize	31 – trente et un

40 – quarante	100 – cent
41 – quarante et un	101 – cent un
50 – cinquante	176 – cent soixante-seize
60 – soixante	200 – deux cents

70 – soixante-dix	325 – trois cents vingt-cinq
71 – soixante-onze	1000 – mille
80 – quatre-vingt	2000 – deux milles
90 – quatre-vingt-dix	1000000 – un million
95 – quatre-vingt-quinze	1000000000 – un milliard

**1163** – onze cents soixante-trois  
**1257** – douze cents cinquante-sept  
**1889** – mille huit cents quatre-vingt-neuf  
**1985** – mille neuf cents quatre-vingt-cinq  
**2014** – deux milles quatorze

1-er – premier	XIX-e siècle – dix-neuvième siècle
2-e – deuxième	XX-e siècle – vingtième siècle
12-e – douzième	100-e – centième
21-e – vingt et unième	1000-e – millième
50-e – cinquantième	1 000 000-e - millionième

#### ***IV. Verbes du III-e groupe avec leurs Participe passé et formes du Futur simple***

<b><i>Verbe (глагол):</i></b>	<b><i>Participe passé:</i></b>	<b><i>Futur simple:</i></b>
être – <i>быть</i>	été	ser-
avoir – <i>иметь</i>	eu	aur-
faire – <i>делать</i>	fait	fer-
pouvoir – <i>мочь</i>	pu	pourr-
voir – <i>видеть</i>	vu	verr-
vouloir – <i>хотеть</i>	voulu	voudr-
venir – <i>приходить</i>	venu	viendr-
devenir – <i>становиться</i>	devenu	deviendr-
devoir – <i>долженствовать</i>	dû	devr-
aller – <i>идти, ехать</i>	allé	ir-
recevoir – <i>получать</i>	reçu	recevr-
mettre – <i>ставить, класть</i>	mis	mettr-
prendre – <i>брать</i>	pris	prendr-
lire – <i>читать</i>	lu	lir-
dire – <i>говорить</i>	dit	dir-
ouvrir – <i>открывать</i>	ouvert	ouvrir-
construire – <i>строить</i>	construit	construir-
naître – <i>родиться</i>	né	naîtr-
finir – <i>заканчивать</i>	fini	finir-
fondre – <i>плавить</i>	fondu	fondr-
descendre – <i>спускаться</i>	descendu	descendr-
conduire – <i>проводить</i>	conduit	conduir-
savoir – <i>уметь, знать</i>	su	saur-
obtenir – <i>получать</i>	obtenu	obtiendr-

quelle (quelles) – *какая (какие)*  
pourquoi – *почему*  
pour quoi – *для чего, зачем*  
combien de – *сколько*  
quand – *когда*  
comment – *как, каким образом, каков*  
où – *где, куда*  
d'où – *откуда*

### **X. Conjonctions de coordination**

et – <i>и, а</i>	donc – <i>итак, следовательно, значит</i>
ou – <i>или</i>	puisque – <i>поскольку</i>
ni – <i>ни</i>	cependant – <i>однако</i>
mais – <i>но, а</i>	pourtant – <i>однако, тем не менее</i>
puis – <i>затем, потом</i>	soit ... soit – <i>либо ... либо, или ... или</i>
ensuite – <i>затем</i>	comme – <i>как, т.к.</i>
car – <i>т.к.</i>	c'est pourquoi – <i>поэтому</i>

### **XI. Conjonctions de subordination**

que – *что; чтобы*  
quand – *когда*  
lorsque – *когда*  
pendant que – *в то время как*  
tandis que – *в то время как*  
depuis que – *с тех пор как*  
après que – *после того как*  
avant que – *прежде чем*  
jusqu'à ce que – *до тех пор пока*  
en attendant que – *пока*  
sitôt que – *как только*  
aussitôt que – *как только*  
dès que – *как только*  
sans que – *без того, чтобы*  
à condition que – *при условии, что*  
pourvu que – *лишь бы*  
pour que – *чтобы*  
afin que – *с тем, чтобы*  
si ... que – *как бы ни*  
quel que – *какой бы ни*  
quoi que – *что бы ни*  
qui que – *кто бы ни*  
malgré que – *несмотря на то, что*  
bien que – *хотя*  
quoique – *хотя*  
de façon que – *так, чтобы*  
de manière que – *так, чтобы; таким образом, чтобы*  
à moins que – *если только*  
à mesure que – *по мере того как*

## ***XII. Expressions impersonnelles***

Il faut – *нужно*  
Il existe – *существует*  
Il arrive – *случается, бывает*  
Il suffit – *достаточно*  
Il reste – *остается*  
Il semble – *кажется*  
Il paraît – *кажется*  
Il apparaît – *появляется, возникает*  
Il se passe – *происходит*  
Il se produit – *происходит*  
Il devient – *становится*  
Il y a – *имеется*  
Il en résulte – *из этого следует*  
Il convient – *следует*  
Il s'agit de – *речь идет о...*  
Il est question – *речь идет о...*  
Il est important – *важно, следует, надлежит*  
Il est nécessaire – *необходимо*  
Il est bon – *следует, хорошо (если бы)*  
Il est utile – *полезно*  
Il est inutile – *бесполезно*  
Il est possible – *возможно*  
Il est impossible – *невозможно*  
Il est temps – *пора*  
Il est probable – *вероятно*  
Il est évident – *очевидно*  
Il est étonnant – *удивительно*  
Il est facile – *просто, легко*  
Il est difficile – *трудно*  
Il est naturel – *естественно*  
Il est désirable – *желательно*  
Il vaut mieux – *лучше, следует*

## ***XIII. Les formules et les réactions chimiques***

KClO<sub>3</sub> – chlorate de potassium *ou* [kase□l□trwa]

HBr – acide bromhydrique *ou* HBR [hbe□r]

CH<sub>4</sub> – methane – CH quatre

$$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 213 \text{ kcal}$$
  
(CH quatre plus deux O deux donne CO deux plus deux H deux O plus 213 kilokalories)

$$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \leftrightarrow \text{SO}_4\text{HC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$$
  
(H deux SO quatre plus C deux H cinq OH donne en équilibre SO quatre HC deux H cinq plus H deux O. La réaction est réversible).

## V. Conjugaison des verbes auxiliaires

être - БЫТЬ

avoir – ИМЕТЬ

### **Présent :**

Je suis    Nous sommes  
Tu es    Vous êtes  
Il est    Ils sont

### **Présent:**

J'ai    Nous avons  
Tu as    Vous avez  
Il a    Ils ont

### **Imparfait :**

J'étais    Nous étions  
Tu étais    Vous étiez  
Il était    Ils étaient

### **Imparfait :**

J'avais    Nous avions  
Tu avais    Vous aviez  
Il avait    Ils avaient

## VI. Verbes qui se conjuguent avec - être

aller ( <i>идти</i> )	venir ( <i>приходить</i> )
arriver ( <i>прибывать</i> )	partir ( <i>отправляться</i> )
entrer ( <i>входить</i> )	sortir ( <i>выходить</i> )
naître ( <i>родиться</i> )	mourir ( <i>умирать</i> )
monter ( <i>подниматься</i> )	descendre ( <i>спускаться</i> )
rentrer ( <i>возвращаться</i> )	revenir ( <i>возвращаться</i> )
	tomber ( <i>падать</i> )
	rester ( <i>оставаться</i> )
	devenir ( <i>становиться</i> )

## VII. Terminaisons de l'Imparfait

- ais	- ions
- ais	- iez
- ait	- aient

## VIII. Terminaisons du Futur simple

- ai	- ons
- as	- ez
- a	- ont

## IX. Mots interrogatifs

qui – *кто* (avec qui – *с кем*; de qui – *о ком*; à qui – *кому*)  
que – *что*  
quoi – *что* ( de quoi, à quoi – *о чем*)  
quel (quels) – *какой (какие)*

### **Как работать над переводом**

1. Внимательно прочитать фразу от начала до конца и уяснить ее общий смысл (может понадобиться неоднократное прочтение).
2. Во время прочтения обратить внимание на интернационализмы, которые помогут понять смысл фразы.
3. Найти подлежащее и сказуемое и перевести их, чтобы получить смысловую основу фразы. При переводе учитывать время и наклонение глагола.
4. Найти и перевести прямое и косвенное дополнения и поставить их на свои места.
5. Найти, перевести и расставить на места определения и обстоятельства.
6. Чтобы получилась грамотно составленная русская фраза, грамматический анализ и перевод следует проводить письменно на черновике.

Составитель

Рычагова Татьяна Семеновна

**Методические указания  
к курсу французского языка  
для студентов химических специальностей**

Подписано в печать                      Формат 60x84 1/16. Бумага писчая.  
Усл. печ. л.      Уч.-изд. л.      Тираж 50 экз. Заказ

ФГБОУ ВПО Ивановский государственный  
химико-технологический университет

Отпечатано на полиграфическом оборудовании  
кафедры экономики и финансов ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»  
153000, г. Иваново, пр. Ф. Энгельса, 7