

Concours externe de l'agrégation du second degré

Section physique – chimie option chimie

Programme de la session 2013

I. Épreuves écrites d'admissibilité

Première épreuve : composition de chimie (durée cinq heures).

Troisième épreuve : problème de chimie (durée six heures).

Elles portent sur :

1. Les enseignements en relation avec la chimie des programmes de physique-chimie, appliqués à la rentrée scolaire de l'année où est ouvert le concours, des classes :

- de seconde générale et technologique ;
- de première S ;
- de terminale S, y compris l'enseignement de spécialité ;
- de première et terminale sciences et technologies de laboratoire (STL).

2. Les programmes de chimie appliqués à la rentrée scolaire de l'année où est ouvert le concours :

- des classes préparatoires scientifiques aux grandes écoles ;
Classes de première année : MPSI (mathématique, physique et sciences de l'ingénieur), PCSI (physique, chimie et sciences de l'ingénieur), BCPST (biologie, chimie, physique et sciences de la Terre), TPC (technologie, physique et chimie).

Classes de seconde année : MP, MP*, PC, PC*, BCPST, TPC.

- des sections préparatoires au BTS chimiste ;
- des enseignements constitutifs du niveau L des cycles des études universitaires.

Ces épreuves sont envisagées au niveau le plus élevé et au sens le plus large du programme ainsi fixé.

Deuxième épreuve : composition de physique (durée cinq heures).

Elle porte sur.

1. Les enseignements en relation avec la physique des programmes de physique-chimie, appliqués à la rentrée scolaire de l'année où est ouvert le concours, des classes :

- de seconde générale et technologique ;
- de la classe de première S ;
- de la classe terminale S, y compris l'enseignement de spécialité.
- de première et terminale sciences et technologies de laboratoire (STL).

2. Les programmes de physique, appliqués à la rentrée scolaire de l'année où est ouvert le concours, des classes préparatoires :

- aux grandes écoles ;
- classes de première année :
 - . BCPST (biologie, chimie, physique et sciences de la Terre),
 - . PCSI (physique, chimie, sciences de l'ingénieur) : on se limitera aux contenus de la partie intitulée « III : Approche théorique : D) Électromagnétisme) »,
- classes de deuxième année :
 - . BCPST (biologie, chimie, physique et sciences de la terre),
 - . PC (physique, chimie) : on se limitera aux contenus de la partie intitulée « I : Approche théorique : B) électromagnétisme »,
- au BTS chimiste

II. Épreuves orales et pratiques d'admission

Chacune des trois épreuves orales et pratiques d'admission a lieu après quatre heures de préparation surveillée.

1. Première épreuve : leçon de chimie (durée une heure vingt minutes)

Elle porte sur le programme défini pour les première et troisième épreuves écrites d'admissibilité.

2. Deuxième épreuve :

L'épreuve se déroule en deux parties :

- Première partie (durée une heure vingt minutes) : leçon de physique

Elle porte sur le programme défini pour la deuxième épreuve écrite d'admissibilité.

1. Thème : l'Univers. Analyse de la lumière provenant des étoiles. (seconde)
2. Thème : la santé. Ondes et diagnostic médical. (seconde)
3. Thème : la pratique du sport. Actions mécaniques, effets d'une force sur le mouvement d'un corps. (seconde)
4. Gestion de l'énergie dans l'habitat : énergie et puissance électriques ; transport et distribution de l'énergie électrique ; protection contre les risques du courant électrique. (1STL)
5. Confort acoustique dans l'habitat. (1STL)
6. Observer, couleurs et images. L'œil. (1S)
7. Observer, couleurs et images. Couleur des objets et vision des couleurs. (1S)
8. Observer, couleurs et images. Sources de lumière colorée. (1S)
9. Comprendre, lois et modèles. Interactions fondamentales. (1S)
10. Comprendre, lois et modèles. Notion de champ : approche historique et mise en évidence expérimentale. (1S)
11. Comprendre, lois et modèles. Formes de l'énergie. Principe de sa conservation. (1S)
12. Agir, défis du XXI^{ème} siècle. Production de l'énergie électrique ; puissance. Conversion d'énergie dans un générateur, un récepteur. (1S)
13. Observer, ondes et matière. Les ondes dans la matière. (terminale S)
14. Observer, ondes et matière. Diffraction et interférences des ondes lumineuses. (terminale S)
15. Comprendre, lois et modèles. Lois de Newton : principe d'inertie, $\sum \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ et principe des actions réciproques. (terminale S)
16. Comprendre, lois et modèles. Mesure du temps et oscillateur, amortissement. (terminale S)
17. Comprendre, lois et modèles. Temps et relativité restreinte. (terminale S)
18. Comprendre, lois et modèles. Transferts thermiques et bilans d'énergie. (terminale S)
19. Comprendre, lois et modèles. Transferts quantiques d'énergie. (terminale S)
20. Agir, défis du XXI^{ème} siècle. Chaîne de transmission d'informations ; images numériques ; signal analogique et signal numérique. (terminale S)
21. Agir, défis du XXI^{ème} siècle. Procédés physiques de transmission de l'information (terminale S)
22. Deuxième principe de la thermodynamique. Bilans d'entropie. (BCPST 1)
23. Action d'un champ magnétique sur une particule électrisée en mouvement dans le vide et dans un milieu matériel (effet Hall). (BTS chimiste)
24. RMN principe physique ; interaction spin/champ ; noyaux étudiés en RMN ; noyaux $s = 1/2$; fréquence de Larmor ; les deux catégories d'appareils. (BTS chimiste)
25. Spectroscopie IR. Notions sur la théorie classique et quantique des vibrations dans l'IR ; spectres de raies et spectres de bandes ; principes des spectromètres IR . (BTS chimiste)
26. Interface liquide-solide. Phénomène de mouillage : angle de raccordement, condition de Young. Ascension capillaire : loi de Jurin. (BTS chimiste)
27. Interface liquide pur-gaz. (BTS chimiste)
28. Bilan d'énergie mécanique du point matériel. Équilibre et voisinage de l'équilibre. (BCPST 1)
29. Présenter et illustrer la théorie élémentaire du phénomène de transport suivant : conduction thermique. (BCPST 2)
30. Machines thermiques. (BCPST 1)
31. Changement d'état des corps purs et applications (BCPST 2). Rappels sur les états de la matière vus en BCPST 1.
32. Potentiels thermodynamiques et applications. (BCPST 2)
33. Présenter et illustrer la théorie élémentaire du phénomène de transport suivant : diffusion de particules (BCPST 2).
34. Interférences non localisées en lumière monochromatique. (BCPST 2)

35. Diffraction à l'infini par un réseau plan. Spectroscopie à réseau. (BCPST 2)
36. Électrocinétique et électronique : filtres passifs ; applications. (BCPST 2)
37. Électrocinétique et électronique : filtres actifs utilisant l'amplificateur opérationnel idéal dans son domaine linéaire ; applications. (BCPST 2)
38. Statique des fluides : milieux continus ; théorème d'Archimède ; équation de la statique des fluides. Mesures de pressions. (BCPST 1)
39. Dynamique des fluides : énergie mécanique ; relation de Bernoulli ; charge en un point. Applications. (BCPST 2)
40. Viscosité des fluides newtoniens et conséquences. Notion de viscosité ; loi de Poiseuille ; nombre de Reynolds. (BCPST 2)
41. Viscosité des fluides newtoniens. Écoulements rampants. (BCPST 2)

- Deuxième partie (durée vingt minutes) :

Interrogation sur la compétence « Agir en fonctionnaire de l'État et de façon éthique et responsable ».

3. Troisième épreuve : montage de chimie (durée une heure vingt minutes)

Deux sujets sont proposés au choix des candidats. Chaque sujet s'appuie sur tout ou partie d'un ou plusieurs thèmes pris dans la liste proposée ci-après.

Cette liste est divisée en trois parties : chimie générale, chimie inorganique, chimie organique, mais il va de soi qu'il n'existe pas de cloisons étanches entre elles, et le candidat est invité à concevoir son montage en conséquence.

Les expériences présentées doivent être conduites à leur terme ; elles doivent permettre d'illustrer les principales orientations de la chimie (analyse chimique et physico-chimique, mécanismes réactionnels, synthèses, matériaux) et donner lieu, le cas échéant, à des exemples d'applications particulièrement intéressantes, tant en chimie organique qu'en chimie inorganique.

Thèmes du montage de chimie

Chimie générale

- Équilibres hétérogènes
- Équilibres homogènes
- Équilibres en solution aqueuse : acide-base ; équilibre d'oxydoréduction ; complexations
- Électrolytes : mobilité des ions, conductibilité ; électrolyse
- Influence du solvant sur les réactions chimiques. Solvatation
- Acides et bases de Lewis
- Indicateurs de pH ; indicateur d'oxydoréduction
- Polyacides et monoacides
- Potentiel d'électrode ; potentiel redox ; piles électrochimiques
- Cinétique chimique ; catalyse
- Séparation et purification des constituants d'un mélange : aspects analytiques et préparatifs
- Application en chimie des différentes spectroscopies
- Photochimie
- Electrochimie : applications en chimie analytique et en synthèse organique et inorganique
- Structures moléculaires et cristallines
- Systèmes colloïdaux
- Méthodes usuelles d'analyse
- Utilisation de l'informatique en chimie

Chimie inorganique

- Halogènes, soufre, azote, phosphore, carbone, silicium et leurs composés
- Oxygène ; oxydes ; peroxydes
- Hydrogène
- Éléments de transition : étude des métaux et de leurs composés
- Magnésium, aluminium : métal, ions, composés
- Illustration expérimentale des principes de l'élaboration des métaux
- Illustration expérimentale de la synthèse des composés minéraux H_2SO_4 , HNO_3

Chimie organique

- Présentation des principales fonctions de la chimie organique présentes dans les composés suivants : hydrocarbures éthyléniques, acétyléniques, aromatiques ; alcools, phénols ; amines ; dérivés halogénés des

hydrocarbures ; organométalliques ; composés carbonylés ; acides carboxyliques et dérivés ; diazoïques ;
hétérocycles à caractère aromatique

- Interactions fonctionnelles prises dans les exemples suivants : diènes ; diols ; composés dicarboxylés ;
aminoacides ; acides-alcools ; diacides ; oses
- Mécanismes réactionnels : réactions hétérolytiques, homolytiques et péricycliques. Réarrangements
- Transformations fonctionnelles : oxydation ; réduction ; passage entre fonctions
- Formations de liaisons simples et de liaisons doubles carbone-carbone, carbone-oxygène, carbone-azote
- Hétérocycles à un seul atome d'azote ou d'oxygène
- Analyse et dosage de composés organiques et de mélanges.