الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة دمشق – كلية العلوم – قسم الجيولوجيا

سلم تصحيح امتحان مقرر علم الفلزات لطلاب السنة الثانية علوم جيولوجية

الفصل الأول من العام الدراسي 2024 - 2025

المدة: ساعتان **الدرجة: 70**

- **السؤال الأول. املأ الفراغات فيما يأتي بما يناسبها من الكلمات والمصطلحات (يُكتفى بنقل رقم الفراغ والجواب إلى ورقة الإجابة).** (15 درجة)

- تختلف الروابط الذرية في البنية التساهمية عن الروابط المعدنية والشاردية بأنّها (1) ، أي إن تأثيراتها تأخذ شدات عظمى وفق اتجاهات معينة سرعان ما تخف وتضعف عند الابتعاد عن تلك الاتجاهات.
- تكون الروابط التساهمية إذا ما كان اشتراكها في البنية البلورية مسيطراً (بالنسبة للروابط الأخرى) قوية جداً وهذا ما يفسر (2) المرتفعة والدرجة العالية لـ (3) التي يتمتع بها الممثل النموذجي للبلورات التساهمية وهو الألماس.
- الفلزات ذات الروابط التساهمية تكون ذات درجة انصهار (4) عموماً.
- إنّ الفلزات ذات البنيات التساهمية (5) للشحنة الكهربائية. والسبب الرئيس في ذلك هو (6) الشوارد المشحونة. والاستثناء من هذه القاعدة هو (7) بسبب وجود غمامات إلكترونية في بنيته.
- يمكن القول من وجهة نظر بنائية إن الروابط الجزيئية تشبه إلى حد ما (من الناحية الشكلية) الروابط (8) التي تكون فراغياً غير موجهة.
- عند دراسة الصفات الفيزيائية للبلورات الجزيئية يُلاحظ أن قسماً منها (كالصفات (9)) يرتبط بطبيعة الروابط فيما بين الجزيئات وقسماً آخر (كالصفات (10) و (11)) يرتبط بطبيعة الروابط الكائنة ضمن الجزيئات نفسها.
- إنّ معظم البلورات الجزيئية تكون شفافة و(12) للتيار الكهربائي.
- في بنية السيليكات (13) ترتبط رباعيات الوجوه (SiO_4) مع بعضها بشكل مباشر بـ (14) رؤوس مشتركة من نفس المستوي، ورأس إضافي من مستوي آخر. ويمكن أن يحل أحياناً محل بعض عناصر السيليكون في عدد من رباعيات الوجوه عنصر (15).

الأجوبة:

1. موجّهة
2. القساوة
3. للانصهار
4. منخفضة
5. غير ناقلة
6. غياب

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

7. الغرافيت
8. المعدنية
9. الميكانيكية
10. الكهربائية
11. الضوئية
12. غير ناقلة
13. الهيكلية
14. ثلاثة
15. الألمنيوم

- **السؤال الثاني. اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:** (10 درجات)

1. إنّ وجود المادة (الفلز) بأكثر من شكل مبلور مع أن التركيب الكيميائي ثابت يُعرف بـ:
   a) تماثل الشكل
   b) المحلول الصلب
   c) تعدد الشكل
2. عندما تتفاوت خصائص المادة مع اختلاف الاتجاهات في البلورة فإن المادة المبلورة في هذه الحالة يُقال بأنها:
   a) ذات بنية معدنية
   b) غير متماثلة الخواص
   c) لا شيء مما ذكر
3. تسمى خاصية الفلز المبلور للكسر أو التقشر وفق اتجاهات محددة مخلّفاً سطوحاً متفاوتة في النعومة والاستواء أو التسطُّح:
   a) الانفصال
   b) الانفصام
   c) المكسر
4. تسمى التكهفات الدقيقة التي تظهر على الأوجه البلورية والمتولدة في الغالب بوساطة مواد مذيبة:
   a) آثار الحفر
   b) مستويات الانحلال
   c) آثار النقر
5. تأخذ القساوة خاصية شعاعية، فهي تختلف في الفلز الواحد بحسب الاتجاه في البنية البلورية، وذلك نتيجة:
   a) تباين توزع العناصر الداخلة في تركيب الفلز
   b) اختلاف الكثافة العقدية في الاتجاهات المختلفة لبنيته
   c) كل ما ذكر صحيح
6. إنّ توافر جذور الهيدروكسيل أو جزيئات الماء في الفلزات يؤدي إلى انخفاض:

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

a) عدد سطوح الانفصام
b) المرونة
c) القساوة

7. تسمى النسبة بين سرعة الضوء في الفراغ إلى سرعة الضوء في الفلز :
a) معامل الانعكاس
b) قرينة الامتصاص
c) قرينة الانكسار

8. في المواد الأمورفية (عديمة الشكل) وفي الفلزات التابعة للزمرة العليا (المكعبة) تأخذ الدالة الضوئية:
a) شكلاً كروياً
b) شكلاً اهليليجياً ذو مقطع عرضي دائري
c) شكلاً اهليليجياً مفلطحاً

9. عندما تكون الأجسام مرئية عبر الفلز ولكن حدودها غير قابلة للتمييز يوصف الفلز بأنه:
a) شفاف
b) تحت شفاف
c) شاف

10. إن قوة وطريقة انعكاس الضوء من سطح الفلز تسمى:
a) درجة الشفوفية
b) معامل الامتصاص
c) البريق

الأجوبة:

1. c
2. b
3. b
4. a
5. c
6. c
7. c
8. a
9. b
10. c

- **السؤال الثالث. اشرح بالتفصيل آلية تشكل الفلزات من خلال التأثير الكيمياني-الحيوي على المحاليل. (10 درجات)**

إن العديد من الكائنات الحية كالمرجانيات والرخويات يمكنها استخلاص كربونات الكالسيوم مثلاً من مياه البحار التي تعيش فيها لتثبتها في هياكلها أو قواقعها على شكل فلزات كالسيت أو أراغونيت بصورة رئيسة، كما إنّه يوجد بعض أنواع البكتيريا التي لها القدرة على امتصاص أكاسيد الحديد والكبريت من المياه التي تعيش فيها والحاوية على الحديد أو الكبريتات المنحلة فيها، وبموت هذه البكتيريا وتكدّسها تشكل رسوبات فلزية حاوية على أكاسيد الحديد أو الكبريتات.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- **السؤال الرابع. عرّف صف العناصر الحرة، ثم قدم مقارنة مفصلة بين البنية البلورية لكل من الألماس والغرافيت.** (20 درجة)

التعريف

هي مجموعة العناصر الكيميائية التي يُمكن أن توجد في الطبيعة غير متحدة بعناصر أخرى. يُستثنى من هذا التعريف العناصر التي توجد بشكل غازي في الغلاف الجوي. يبلغ تعداد هذه العناصر نحو 20 عنصر يُمكنها أن توجد في الطبيعة بشكلها النقي (غير متحدة بعناصر أخرى) أو شبه النقي.

مقارنة بين البنية البلورية للألماس والبنية البلورية للغرافيت

- **البنية البلورية للألماس يمكن إيضاحها على أنها عبارة عن:**

- مكعب ممركز الوجوه تتوضع ذرات الكربون في زواياه ومراكز وجوهه.
- يضاف لذلك أربع ذرات كربون أخرى متوضعة بحيث تملأ مراكز مكعبات (إذا ما قُسّم المكعب الأساسي إلى ثمانية مكعبات) متناوبة مع الأربعة الباقية فارغة المركز.

ومن ثم فإن كل ذرة من الكربون في البنية مرتبطة بأربع ذرات كربون أخرى تأخذ وضعيات تقع على رؤوس رباعي وجوه ، وهذا الارتباط القوي جداً بين ذرات الكربون يعطي للبنية ثباتاً عالياً وللبلورة قساوة مرتفعة جداً.

- **البنية البلورية للغرافيت. تتألف من:**

- طبقات متوازية. تتوضع في كل طبقة ذرات الفحم بشكل متراص وتحتل رؤوس مواشير سداسية منتظمة بحيث يحيط بكل ذرة ثلاث ذرات تبتعد عن الذرة المركزية مقدار (1.42 A°) وهكذا تكون الروابط بين ذرات الفحم في كل طبقة قوية ومتينة.
- تبتعد الطبقات المتوازية عن بعضها بمسافة تساوي 3.39 A° ولهذا تكون الروابط فيما بين الطبقات ضعيفة، وهذا ما يعطي إمكانية لحدوث سطوح انفصام تامة وفق الوجه القاعدي، ومن ثم سهولة فصل طبقات من الفلز وفق هذه السطوح باستخدام الشفرة أو موس حاد.
- يرتبط بهذا النمط من البنية كل الصفات الفيزيائية المعروفة لفلز الغرافيت.

- **السؤال الخامس. اكتب الصيغة الكيميائية لكل من الفلزات الآتية:** (15 درجة)

1. الفضة، 2. الكالسيت، 3. الأراغونيت، 4. الكوارتز، 5. البيريت، 6. الهيماتيت، 7. الإينستاتيت، 8. السبينيل، 9. الأوليفين، 10. الزركون، 11. الكوبريت، 12. الكورندوم، 13. البيرولوزيت، 14. الماغنيتيت، 15. النحاس.

الأجوبة:

1. Ag
2. $CaCO_3$
3. $CaCO_3$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

4. SiO_2
5. FeS_2
6. Fe_2O_3
7. $MgSiO_3$
8. $MgAl_2O_4$
9. $(MgFe)_2(SiO_4)$
10. $ZnSiO_4$
11. Cu_2O
12. Al_2O_3
13. MnO_2
14. Fe_3O_4
15. Cu

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner