

عنوان درس: فرایندهای سطح در جامدات (*Solid Surface Processes*)

مقطع تحصیلی: دکتری

تعداد واحد: ۴

ترم تحصیلی: نیمسال دوم ۹۷-۱۳۹۶

استاد درس: دکتر مشفق

ساعات مراجعه: شنبه‌ها ۱۱-۱۲ و سه شنبه‌ها ۹-۱۰

این درس مشتمل بر پنج بخش اصلی است که مباحث مربوط به فیزیک، شیمی، فرآیند، فناوری و کاربردهای آن در سطوح و فصل مشترک جامدات مختلف را با سرفصل‌های زیر، ارائه می‌کند:

۱- مبانی سطح

۱-۱ تاریخچه علم سطح

۲-۱ ویژگی‌های و خواص سطح

۳-۱ حساسیت سطح

۴-۱ روش‌های تمیز کردن سطح

۲- نفوذ در سطح

۱-۲ سینتیک

۲-۲ مکانیزم

۳-۲ بررسی چند مثال (گاز - جامد)

۳- نفوذ در فصل مشترک

۱-۳ فرآیند سیلیساید کردن

۲-۳ فرآیند مهاجرت الکتریکی

۳-۳ بررسی چند مثال (جامد - جامد)

۴- واکنشهای شیمیایی در سطح

۱-۴ جذب و دفع گازها

۲-۴ سینتیک

۳-۴ مکانیزم

۴-۴ مدل‌های رایج (ER, LH)

۵-۴ سطح فلزات

۶-۴ سطح اکسیدهای فلزی

۵- جامدات متخلخل و تخلخل‌پذیری

۱-۵ تعاریف و مفاهیم بنیادی

۲-۵ روش‌های ایجاد تخلخل

۳-۵ روش‌های اندازه‌گیری سطح موثر (BET، تخلخل سنجی توسط جیوه)

۴-۵ کاربردها

۶- بهبود خواص سطح (الکتريکی، اپتیکی و مکانیکی) بوسیله

۱-۶ باریکه یونی

۲-۶ لیزر

۳-۶ پلاسما

۴-۶ روش‌های سخت کردن سطوح

۷- فرایند پلاسمای سرد

۸- فرایند الکتروکرومیک

۱-۸ تحلیل فرایند

۲-۸ مواد مناسب

۳-۸ روش‌های اندازه‌گیری

۴-۸ کاربردها

۹- تنش در سطح و فصل مشترک‌ها

۱-۹ تحلیل فرایند

۲-۹ روش‌های اندازه‌گیری

۳-۹ مدل‌های رایج

۴-۹ بررسی چند مثال

۱۰- گذار فاز در دو بعد

۱۱- ذوب سطحی

۱-۱۱ تحلیل فرایند

۲-۱۱ بررسی چند مثال

۱۲- کاربرد فرایندهای سطح

۱-۱۲ پدیده‌های آب دوستی / آب‌گریزی سطوح

۲-۱۲ صنایع شیمیایی (کاتالیست‌ها)

۳-۱۲ انرژی

۱-۳-۱۲ تولید H_2 از تجزیه فوتو الکترو شیمیایی آب

۲-۳-۱۲ سلول‌های خورشیدی

۳-۳-۱۲ ابر خازن

۴-۱۲ محیط زیست (فوتوکاتالیست‌ها در واکنش تخریب رنگ‌های مضر و کاهش CO_2)

۵-۱۲ گرافن و نانوساختارهای دوبعدی جدید دیگر (g- C_3N_4 , TMD)

منابع

۱- کتب

1. K. Tamara, *Dynamic Processes on Solid Surfaces* (2008).
2. M. Ohring, *Reliability and Failure of Electric Materials and Devices*, Academic Press (1998).
3. D. Gupta, *Diffusion Processes in Advanced Technological Materials* (2005).
4. Boles, M. A.; Ling, D.; Hyeon, T.; Talapin, D. V. "The Surface Science of Nanocrystals", *Nature Materials*, 2016, 15, 141-153.
5. R.I. Masel, *Principles of Adsorption and Reaction on Solid Surface*, (1996).
6. G.A. Somorjai, *Chemistry in Two Dimensions: Surfaces*, Cornell University Press, Ithaca (1981).
7. G.A. Somorjai, *Introduction to Surface Chemistry and Catalysis*, Wiley (1994).
8. John A. Venables, *Introduction to Surface and Thin Film Processes*, Cambridge Univ. Press, (2000). <http://venables.asu.edu/grad/appweb1.html>.
9. K. Kolasinski, *Surface Science: Foundations of Catalysis and Nano Science*, Wiley, 3rd, 2012.
10. A. Fujishima, X. Zhang, D. A. Tryk, *TiO₂ Photocatalysis and Related Surface Phenomena*, *Surface Science Report*, 63 (2008) 515-582.
- 11-Bai, S.; Wang, L.; Li, Z.; Xiong, Y. "Facet-Engineered Surface and Interface Design of Photocatalytic Materials", *Advanced Science*, 2017, 4, 1600216
12. A. Z. Moshfegh, *Nanoparticle Catalysts*, *J. Phys. D: Appl. Phys.*, 42 (2009) 233001- 233031

۲- مجلات

1. 2D Materials
2. Surface Sciences
3. Applied Surface Sciences
4. Nano Letters
5. Journal of Physical Chemistry C
6. Nanotechnology
7. Corrosion Science
8. Progress in Surface Science
9. Surface Reviews and Letters
10. Sensors and Actuators A & B
11. Journal of Catalysis
12. Nature Materials
13. Nature Physics, Nature Chemistry
14. J. Applied Physics
15. Applied Physics Letters
16. J. Vacuum Science and Technology A&B
17. J. Electron Device
18. IEEE Transaction on Electronic Devices