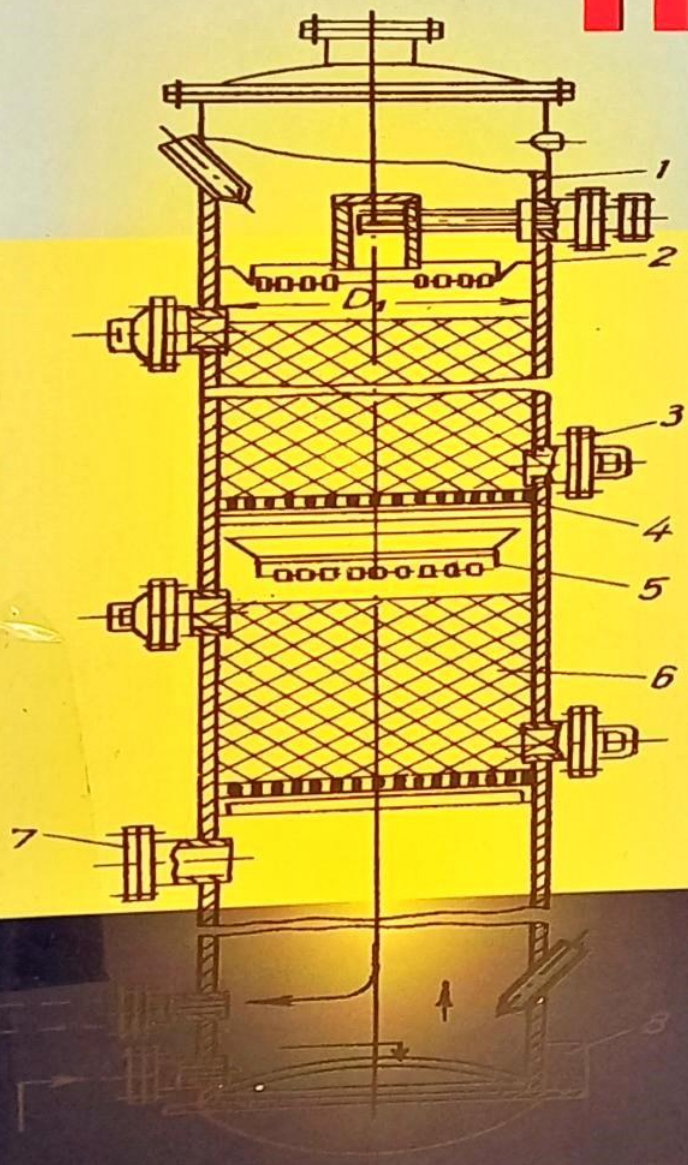
SỔ TAY
QUÁ TRÌNH VÀ THIẾT BỊ
CÔNG NGHỆ
HÓA CHẤT
TẬP 1



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

Sổ tay
QUÁ TRÌNH VÀ THIẾT BỊ CÔNG NGHỆ HÓA CHẤT

Cơ sở lý thuyết, phương pháp tính toán, tra cứu số liệu và thiết bị

TẬP 1

Hiệu đính: **TS. Trần Xoa, TS. Nguyễn Trọng Khuông, KS. Hồ Lê Viên**

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN
03 10
01112

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Cuốn "Sổ tay quá trình và thiết bị công nghệ hóa chất" bao gồm hai tập. Tập 1 có các phần sau:

- Những tính chất hóa lý cơ bản của một số chất.

- Thủy động lực học và các quá trình thủy cơ.

Tập 2 có các phần sau:

- Các quá trình nhiệt.

- Các quá trình chuyển khối.

- Vật liệu chế tạo thiết bị và tính toán cơ khí.

Cuốn sách này được xuất bản lần đầu vào năm 1978, tái bản lần thứ nhất vàc năm 1992.

Thời gian qua sách đã đáp ứng được một phần nhu cầu của bạn đọc trong công việc thiết kế và học tập. Từ đó đến nay chúng tôi đã nhận được nhiều ý kiến của bạn đọc góp ý về nội dung cần sửa chữa và bổ sung để cuốn sách phục vụ được tốt hơn. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn bạn đọc về những ý kiến đóng góp đó. Nay do sự phát triển của công nghiệp hóa chất, thực phẩm ngày càng mạnh, đặc biệt là trong việc nâng cao chất lượng sản phẩm và hiệu quả kinh tế, nhu cầu sách tham khảo về thiết kế chế tạo ngày càng tăng, chúng tôi tái bản lần thứ hai cuốn "Sổ tay quá trình và thiết bị công nghệ hóa chất". Trong lần xuất bản này, ngoài việc sử chữa những sai sót do ấn loát, chúng tôi có sửa đổi và bổ sung một số nội dung trong các chương.

Cuốn sách này chắc chắn không khỏi có thiếu sót và chưa thỏa mãn mong muốn của bạn đọc. Chúng tôi chân thành cảm ơn sự phê bình góp ý của bạn đọc để lần tái bản sau được tốt hơn. Ý kiến xin gửi về Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, số 70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội hoặc Bộ môn Quá trình và Thiết bị Công nghệ Hóa chất và Thực phẩm, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

Các tác giả

MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu 3

PHẦN THỨ NHẤT

Chương I. **Những tính chất lý hóa cơ bản của một số chất**

§ 1. Khối lượng riêng và thể tích riêng 5
§ 2. Độ nhớt 82
§ 3. Hệ số dẫn nhiệt 122
§ 4. Nhiệt dung riêng 151
§ 5. Nhiệt độ và nhiệt lượng riêng của sự dịch pha 206
§ 6. Nhiệt hòa tan 262
§ 7. Độ hòa tan 264
§ 8. Hệ số giãn dài và hệ số giãn nở thể tích 280
§ 9. Hệ số chịu nén của chất lỏng và chất khí 285
§ 10. Sức căng bề mặt 299
§ 11. Tính chất lý hóa của một số chất ở áp suất khí quyển 310
§ 12. Bảng đơn vị đo lường 357

PHẦN THỨ HAI
CÁC QUÁ TRÌNH THỦY LỰC

Chương II. **Thủy động lực học**

I. *Các chuẩn số đồng dạng về thủy động lực học* 359
II. *Sự chuyển động của chất lỏng và chất khí* 359
§ 1. Chế độ chuyển động 359
§ 2. Sự phân bố tốc độ của dòng ổn định đẳng nhiệt 361
§ 3. Tốc độ và lưu lượng của chất khí bị nén 361
§ 4. Tốc độ và lưu lượng của chất lỏng không bị nén chảy trong ống dẫn hay máng 367
§ 5. Xác định đường kính ống dẫn khi biết lưu lượng và tốc độ 369
§ 6. Tốc độ và lưu lượng của chất lỏng không bị nén chảy qua lỗ ở đáy bình hay thành bình khi mức chất lỏng trong bình và áp suất p_1, p_2 không đổi 370
§ 7. Tốc độ và lưu lượng của chất lỏng không bị nén chảy qua vòi 372
§ 8. Thời gian chảy cạn bình 374
III. *Sức cản thủy lực* 376
§ 1. Áp suất 376
§ 2. Hệ số ma sát 377
§ 3. Hệ số trở lực cục bộ 381
§ 4. Sức cản thủy lực của chùm ống 404

IV. *Chất lỏng phi Niutơn* 404
§ 1. Khái niệm 404
§ 2. Đặc trưng của chất lỏng phi Niutơn 405
§ Sự chảy của chất lỏng phi Niutơn trong ống tròn 406
V. *Thủy động lực lọc của lớp hạt* 407
A. Lắng dưới tác dụng của trường trọng lực 407
§ 1. Lắng tự do của hạt rắn hình cầu 407
§ 2. Lắng tự do của hạt rắn không phải hình cầu 410
§ 3. Quá trình lắng chen nhau của hạt rắn 412
B. Lắng dưới tác dụng của lực ly tâm 412
C. Sự chuyển động của khí, hơi hay chất lỏng qua lớp vật liệu hạt 414
§ 1. Lớp hạt không chuyển động 414
§ 2. Lớp vật liệu đặc chuyển động 417
§ 3. Lớp vật liệu ở trạng thái lỏng giả (tầng sôi) 419
D. Vận chuyển bằng khí 426
§ 1. Vận chuyển bằng khí trong ống thẳng đứng 426
§ 2. Phương pháp tính thiết bị vận chuyển bằng khí 429
VI. *Vận chuyển chất lỏng. Bơm* 437
§ 1. Một số khái niệm 437
§ 2. Bơm pittông 437
§ 3. Bơm ly tâm 440
§ 4. Bơm xoáy lốc 442
§ 5. Bơm răng khía 442
§ 6. Bơm vít xoắn 442
§ 7. So sánh và sử dụng các loại bơm 443
VII. *Vận chuyển và nén khí* 454
A. Quạt ly tâm 454
§ 1. Những đặc trưng của quạt 454
§ 2. Vấn đề khí động lực học của quạt 455
§ 3. Xác định các kích thước cơ bản của quạt ly tâm 457
§ 4. Đặc tuyến của quạt và công thức chuyển đặc tuyến 458
§ 5. Ký hiệu quạt 460
§ 6. Độ bền của quạt 462
§ 7. Chỉ dẫn chọn quạt 462
B. Máy nén 464
§ 1. Phân loại máy xén. Cách xác định công và công suất 464
§ 2. Máy nén ly tâm 466
§ 3. Máy nén pittông 470
§ 4. Máy nén rôto 472
§ 5. Máy nén hướng trục 473
§ 6. Máy nén khí kiểu bơm tia (êgiectơ) 478
§ 7. Bơm chân không vòng nước 480
§ 8. Bảng tra quạt, bơm chân không và máy nén (kích thước và đặc tính) 480

Chương III. **Phân riêng hệ không đồng nhất**
I. *Phân riêng hệ khí không đồng nhất* 516
§ 1. Phân loại 516
§ 2. Tính toán công nghệ 517
§ 3. Tính toán phòng lắng bụi một tầng 518
§ 4. Tính toán phòng lắng bụi nhiều tầng 518
§ 5. Tính toán xiclôn 519
§ 6. Tính toán xiclôn theo phương pháp chọn 522
§ 7. Xiclôn đơn 522
§ 8. Xiclôn tổ hợp 526
§ 9. Hiệu suất làm sạch của xiclôn đơn 530
§ 10. Hiệu suất làm sạch của xiclôn tổ hợp 535
§ 11. Sức cản thủy lực của xiclôn 536
§ 12. Trình tự tính toán xiclôn 537
§ 13. Thiết bị làm sạch khí kiểu sủi bọt 538
§ 14. Hiệu suất làm sạch của thiết bị sủi bọt 544
§ 15. Thiết bị rửa khí dưới tác dụng của lực ly tâm 546
§ 16. Thiết bị phân riêng bằng phương pháp lọc (lọc tay áo) 547
§ 17. Làm sạch khí dưới tác dụng của điện trường 548
II. *Phân riêng hệ lỏng không đồng nhất* 550
A. Lắng dưới tác dụng của trường trọng lực 551
B. Lọc 557
§ 1. Các khái niệm cơ bản 557
§ 2. Công thức tính toán quá trình lọc 558
§ 3. Phương pháp và trình tự tính toán 560
§ 4. Cấu tạo thiết bị lọc 561
§ 5. Năng suất của máy lọc thùng quay 569
§ 6. Quá trình rửa bã 572
C. Ly tâm 577
§ 1. Lắng ly tâm 577
§ 2. Lọc ly tâm 584
§ 3. Cấu tạo máy ly tâm 585
D. Xiclôn lỏng 593
Chương IV. Khuấy trộn chất lỏng 610
§ 1. Khái niệm 610
§ 2. Xác định dạng cánh khuấy thích hợp nhất qua thực nghiệm 614
§ 3. Công suất và số vòng quay của cánh khuấy 622