1. （15章2题）正文中提到，一级反应的浓度（对应于例题 15.1 中的光强）的对数随时间成线性关系。请把例题 15.1 中的荧光光强取对数，然后，将对数值与时间作图。从这个结果看，你认为该过程是一级反应吗

解：光强的对数值如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 10 | 60 | 120 | 180 | 240 | 300 |
| 强度 | 167400 | 125000 | 111800 | 103200 | 99600 | 97000 |
|  | 12.03 | 11.74 | 11.62 | 11.54 | 11.51 | 11.48 |

作图得到

明显看到光强对数和时间不成线性，可见该过程不是一级反应。

1. （15章3题）接上题。请用相似的方法，证明例题 15.1 的数据不满足二级反应、三级反应和零级反应

解：通过这几级反应的积分动力学可知，只需要分别判断、、是否与时间成线性即可。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 10 | 60 | 120 | 180 | 240 | 300 |
| 强度 | 167400 | 125000 | 111800 | 103200 | 99600 | 97000 |
|  | 5.97 | 8.00 | 8.94 | 9.69 | 10.0 | 10.3 |
|  | 3.57 | 6.40 | 8.00 | 9.39 | 10.1 | 10.6 |

显然，其与时间都不成线性。

1. （15章7题）在乙醇中，碘代乙烷与乙醇钠反应生成乙醚。该反应是一个已知的二级反应，实验测得该反应活化能等于、指前因子。在初始时刻，两种反应物的浓度都是。请计算该反应的半衰期。

解：将数据代入二级反应半衰期公式（反应物用表示,）。

如果是室温，则。

1. （15章8题）乙醇钠与碘代甲烷在乙醇中反应生成醚。实验确定该反应是一个典型二级反应。反应的指前因子（阿仑尼乌斯公式中的）和活化能（）分别等于（）和。一个反应系统起始时没有任何产物，而乙醇钠和碘代甲烷的浓度都是。请计算反应进行1分钟、1小时和5小时后，醚的浓度。

解：将数据代入二级反应积分速率方程。（由于两个反应物初始浓度和反应级数都相等，所以都可以用表示,）

仍假设温度为，得到反应进行到后，醚的浓度分别为。

1. （15章11题）一束光通过三个不同的样品，它们的吸收值分别等于、、。请先判断，该束光通过样品后被吸收的百分比。然后，请实际计算三个样品被吸收的百分比。你对所得的结果感到吃惊吗？

解：为入射光强，为出射光强，为吸收光强。

|  |  |
| --- | --- |
| 吸收值 | 吸收百分比 |
| 1 |  |
| 0.1 |  |
| 0.01 |  |

1. （15章12题）从例题 15.4 中，选取、，、和、的三个数据点，利用代数法解出给定反应的级数和速率常数。

解：通过例15.4，可得下表。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1.0 | 0.8 | 0.8 |
|  | 1.0 | 1.0 | 0.5 |
|  | 0.30 | 0.19 | 0.073 |

而反应微分动力学可得

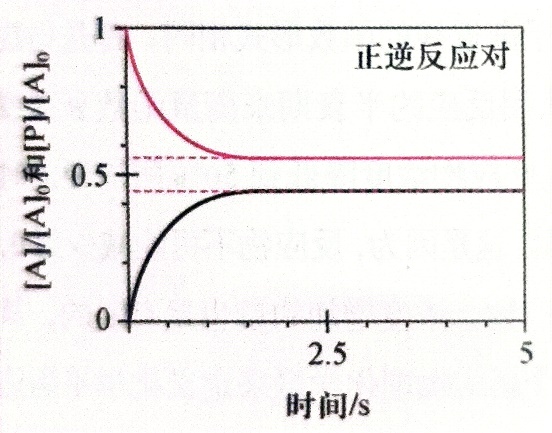
所以在其它条件不变的情况下，有下式成立

然后再将上述得到的级数代入任意一组条件，可得。（假设带入第一组）

注：k的单位计算。

1. （15章15题）对于一级正逆反应对，渐近线不但如正文所指出的能给出平衡常数，而且可以算得正逆反应对的两个速率常数。请利用图 15.13（图片见下）中的数据，算出该正逆反应对的两个速率常数。

解：



通过图15.13可得，，。

不妨直接将上式代入一级正逆反应对中渐近线和速率常数的关系，可得：

同时，在图15.13中，还能得到，而。

联立两式可得，，。