

- [目的] 1. 比色分析の方法を体験により知る。
2. 身近な環境中にある NO₂の濃度を測定する。

[準備] ザルツマン試薬, 10 mg/L (10 ppm) 亜硝酸イオン (NaNO₂) 標準溶液, 純水, 1000 μ L マイクロピペット, 5 mL メスピペット, 安全ピペッター, 試験管 (4), 100 mL ビーカー, ポリエチレン袋, 輪ゴム, 分光セル

【検量線のグラフ作成】

- (1) 試験管 4 本に下の表のとおり, 亜硝酸イオン標準溶液とザルツマン試薬を加えよく混ぜる。
亜硝酸液は 1000 μ L マイクロピペットでザルツマン試薬は 5 mL メスピペットではかり取る。
(2) 5 分間静置し, 分光光度計用セルに注ぎ入れ, 545 nm の波長の吸光度を測定する。
(3) ザルツマン係数を 0.84 として, 検量線のグラフを作成する。(静置している間に次の実験を行う。)

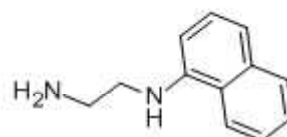
【気体中の NO₂ の定量】

- (4) 呼気(吐いた息), 空気, ガスコンロの燃焼後の排気などをポリ袋に約 1/2 体積(約 20 L)採取する。
(5) ポリ袋にザルツマン試薬 5.00 mL を注ぎ込み, 気体が漏れないようにして, 1 分間振り混ぜる。
(6) 100 mL ビーカーに取り出し, 5 分間静置したあと, 分光光度計のセルに注ぎ入れる。
(待ち時間に, ポリ袋を水道水でよく洗い, しっかり水を切っておく。)
(7) 545 nm の波長の吸光度を測定し, 検量線から含まれていた NO₂ の体積[L]を求める。
(8) その気体中に含まれる NO₂ 濃度を ppm 単位で求める。

【結果】

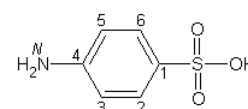
この体積混ぜる		混合した溶液中の			545 nm の吸光度 absorbance			
NO ₂ ⁻ 標準 溶液[mL]	ザルツマン 試薬[mL]	NO ₂ ⁻ [μ g]	NO ₂ [μ g]	NO ₂ $\times 10^{-6}$ [L]	my data			平均値
0.00	5.00	0.00	0.00	0.00				
0.40	4.60	4.00	4.76	2.49				
0.80	4.20	8.00	9.30	4.86				
1.20	3.80	12.0	14.3	7.47				

	吸光度 ABS	NO ₂	
		$\times 10^{-6}$ [L]	[ppm]
呼 気			
実験室の空気			
ストーブの排気			
自動車の排ガス			



N-(1-ナフチル)エチレンジアミン

N-(1-Naphtyl)ethylenediamine



スルファニル酸

Sulfanilic acid

4-アミノベンゼン-1-スルホン酸

4-Aminobenzene-1-sulfonic acid

分析化学 analytical chemistry とは、試料中の化学成分の種類や存在量を解析したり、解析のための目的物質の分離方法を研究したりする化学の分野である。

試料中の成分判定を主眼とする分析を**定性分析** qualitative analysis といい、その行為を**同定する**という。また、試料中の特定成分の量あるいは比率の決定を主眼とする分析を**定量分析** quantitative analysis といい、その行為を**定量する**という。

◆定量分析の方法

・重量分析 〈gravimetric analysis〉

測定に先立って成分の分離を行い、その後質量を計測する。たとえば、試料中の塩化物イオンの分析では、硝酸銀を加えて塩化銀としてすべて沈澱させ、生成した塩化銀をろ過で捕集して乾燥質量を測定する。

・容量分析 〈volumetric analysis〉

分離精製した気体の体積測定も含まれるが、通常は滴定法による滴下した容量を測定する。

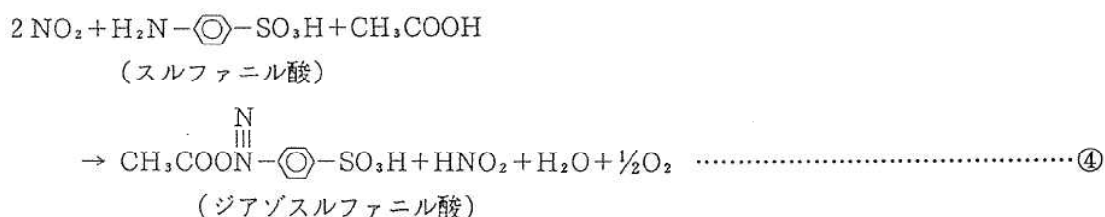
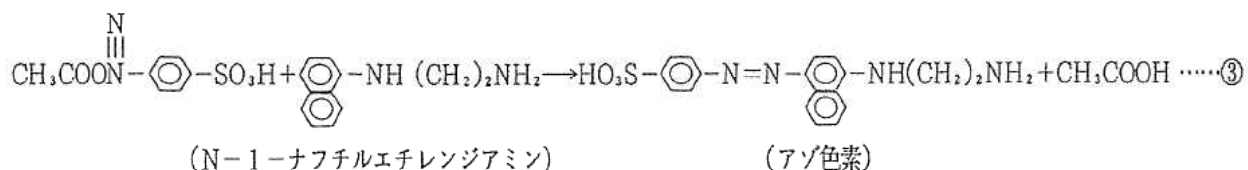
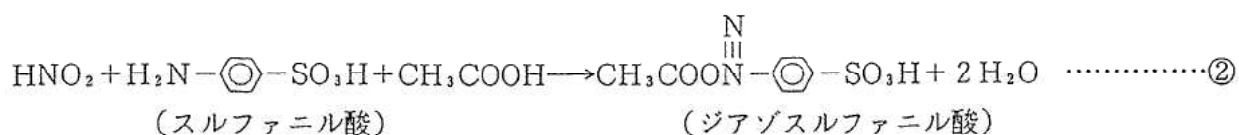
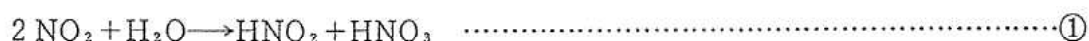
・ 比色分析 〈colorimetric analysis〉

比色分析は予め、含量を精密に決定した基準試料 **authentic sample** を複数用意して測定し、検量線 **Standard curve** により、基準試料の空隙を補完することで精密に定量する。

◆ザルツマン試薬

二酸化窒素により赤く呈色する。吸光光度法により、大気中の二酸化窒素濃度を測定するのに使用される。1 L にスルファニル酸 5.0 g, リン酸 30 mL, N-1-ナフチルエチレンジアミン二塩酸塩 50 mg を含む。

◆ザルツマン試薬の発色反応

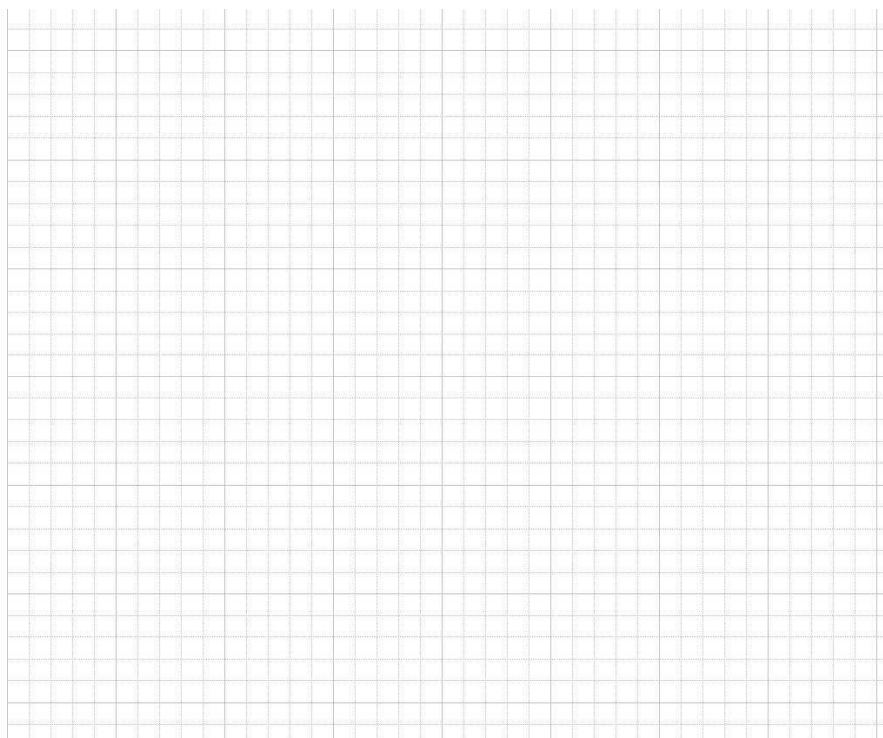


◆理想気体の状態方程式

気体の圧力を P ，体積を V ，物質量を n ，気体定数を R ，熱力学温度（絶対温度）を T とおくと，ボイル・シャルルの法則とアボガドロの法則から， $P V = n R T$ が成り立つ

1年8組 [] 番 氏名 []

検量線のグラフを作成せよ。(方眼紙に手書きするか, Excel 等で作成し印刷したものを貼付する)



NO₂の体積と吸光度 (545 nm)

【考察】

1. ランベルト・ベールの法則 Lambert-Beer law とは, 何か調べて説明せよ。
2. 呼気, 部屋の空気, 排ガスの NO₂ 濃度測定結果から, わかること, 考えられることを記せ。
3. その他の考察や調べたこと