化学グランプリ 2012 二次選考 レポート冊子表紙

> 主催 「夢・化学 - 21」委員会 日本化学会

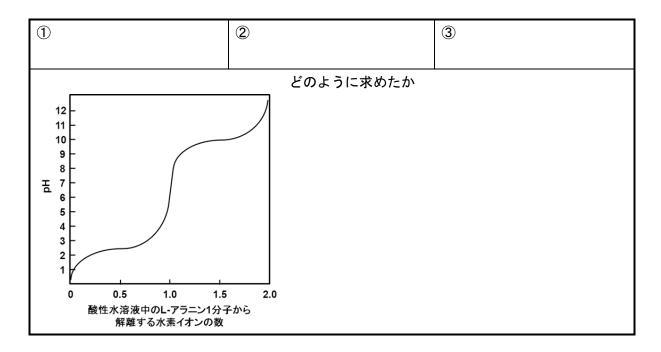
共催 科学技術振興機構 慶應義塾大学理工学部 高等学校文化連盟全国自然科学専門部

座席番号	氏名	

#### 1. アミノ酸分子の荷電状態

**問1**. 図3の滴定曲線をもとに、L-アラニンについて以下の状態となるおおよそのpHを求め、どのように求めたかを示しなさい。図3と同じ図が解答欄に描かれているので、必要であればその図を用いて説明してもよい。

- ①陽イオン型と双性イオン型をとる分子の数がほぼ等しくなる pH
- ②陰イオン型と双性イオン型をとる分子の数がほぼ等しくなる pH
- ③ほぼ全てが双性イオン型となる pH



間2. L-アラニンの溶解度が最も小さくなると考えられるpHおよびその理由を述べなさい。

里由

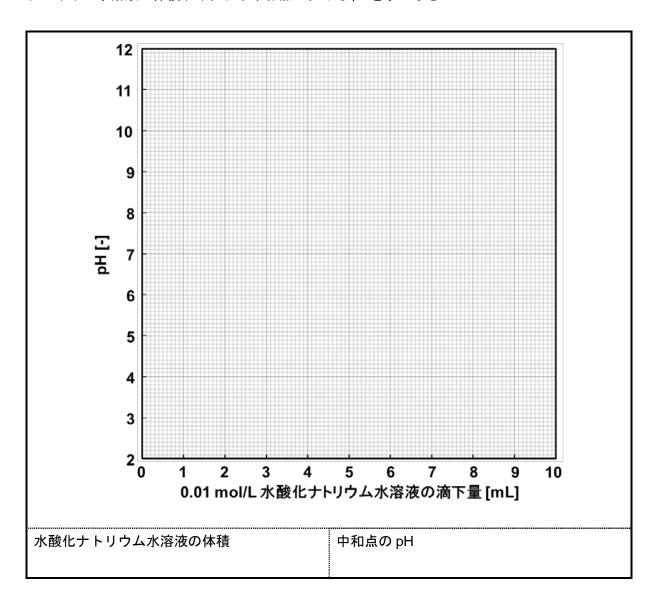
Į.	· 连席番号		氏名	
		質の荷電状態とその性質	, == ==	
実駅	[1 タン/	パク質の水中での挙動を考	<b>える</b>	
問3	. 行った実際	<b>険の方法・手順を示し、その</b> 糺	結果を示しなさい。図表を用いて説明してもよい	١,
L				

座席番号	氏名	
座席番号		

溶解および	び牛乳のタン	パク質微粒子	の分散に関す	考えながら、卵 の違いについて してもよい。	

### 3. ナノ粒子表面の荷電状態 実験2 金属酸化物ナノ粒子表面の荷電状態

問 5. 実験 2-1 について、滴下した 0.01 mol L<sup>-1</sup> 水酸化ナトリウム水溶液の体積 (mL) を横軸、pH(-) を縦軸とした滴定曲線を描きなさい。そこから、塩酸の中和に必要であった 0.01 mol L<sup>-1</sup> 水酸化ナトリウム水溶液の体積 (mL) および中和点における pH を求めなさい



**間6**. 実験 2-2 について、二酸化チタンナノ粒子の分散液に関して、同様に滴定曲線を描きなさい。問5と同じグラフ用紙に両方記入し、どちらの実験の滴定曲線がどちらかがわかるように工夫して描きなさい。ただし、中和に必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積や中和点を求める必要は無い。

<sup>→</sup>問5と同じグラフ用紙内に記入しなさい。

**問7**. 実験 2-1 および 2-2 より、この二酸化チタンナノ粒子の分散液において、pH が 4 から 5 に変化した際、二酸化チタンナノ粒子表面にはどのぐらいの量の水素イオン  $H^+$  (mol)が吸着または脱着したと考えられるか。求め方を示した上で、何 mol 吸着または脱着という表現で答えなさい。

mol 吸着・脱着(正しい方に〇をつける) 求め方

**問8**. 本実験で用いた二酸化チタンナノ粒子の表面電荷がほぼゼロとなる pH はおおよそいくらといえるか、その求め方、理由とともに答えなさい。

pH 求め方

**問9**. 実験に用いた二酸化チタンはナノメートルサイズの粒子である。粒子径(直径)はおよそ 7 nm(7 ×  $10^{-9}$  m)である。この二酸化チタンを真球状の粒子であると仮定し、密度を 3.9 (g/cm³) として、比表面積(m²/g)を計算しなさい。

求め方と答え

座席番号	氏名	
↓.ナノ材料の合成 ミ験3 酸化チタンナ	・ノ材料の合成	
	のろ液の観察結果を比較し、どこにどのようなナノ うに考えた理由とともに述べなさい。	材料が生成している

座席番号	氏名	

3. ナノ粒子表面の荷電状態

実験 2 金属酸化物ナノ粒子表面の荷電状態 滴定データ記録表

解答欄の滴定曲線の作成に使用 したデータは右の欄に〇をつけ				
したナーダは石 ること→	の傾にしをうけ			
ビュレットの	滴下量	pH [-]		
よみ [mL]	[mL]			

解答欄の滴定曲線の作成に使用 したデータは右の欄に〇をつけ ること→			
<b>8</b> -2→	*************************************	.1153	
t゙ュレットの よみ [mL]	凋 N 重	pH [-]	
よみ [mL]	[mL]		

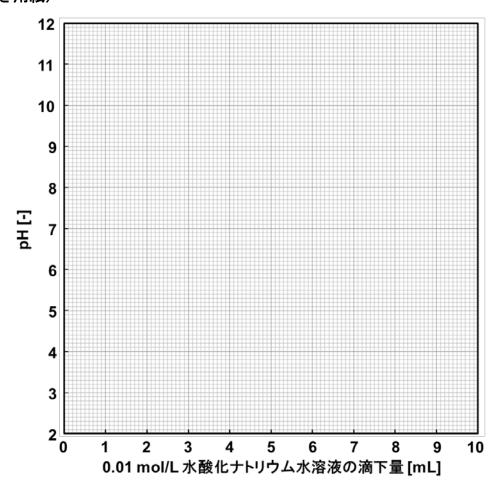
座席番号	氏名	
座席番号		

3. ナノ粒子表面の荷電状態

実験 2 金属酸化物ナノ粒子表面の荷電状態 滴定データ記録表

		-			
解答欄の滴定曲	線の作成に使用				
したデータは右	したデータは右の欄に〇をつけ				
ること→	_				
ビュレットの	滴下量	pH [-]			
よみ [mL]	[mL]				
Ī	:				

解答欄の滴定曲線の作成に使用 したデータは右の欄に〇をつけ				
ること→				
ピュレットの	滴下量	pH [-]		
よみ [mL]	[mL]	' ''		



座席番号	氏名

座席番号	氏名	