

<b>Phenole</b>		
<b>Jahrgang Index</b>	<b>Nr.</b>	<b>Pkt</b>
<b>1984/II</b>	<b>2</b>	Versuchsbeschreibung einer Herstellungs-möglichkeit für Pikrinsäure (2, 4,6-Trinitrophenol): Eine Messerspitze Phenol wird in wenigen Tropfen Wasser eben gelöst. Unter Kühlung tropft man 10 ml konzentrierte Salpetersäure zu. Um Pikrinsäure zu erhalten, muß man anschließend noch bis zum Sieden erhitzen.
	<b>2.1</b>	Formulieren Sie zu obigen Angaben die Gleichung für die Entstehung des Teilchens, das mit Phenol reagiert! Erklären Sie unter Mitverwendung entsprechender Grenzformeln die Bevorzugung bestimmter Positionen im Phenol für die Einführung der ersten Nitrogruppe!
	<b>2.2</b>	Begründen Sie, warum entsprechend der Versuchsanleitung zuerst gekühlt, später erhitzt werden muss!
<b>1984/III</b>	<b>1.2.2</b>	Vergleichen Sie den Basencharakter von Phenolat-Ion und Ethanolat-Ion, und begründen Sie unter Mitverwendung von Strukturformeln den Unterschied!
<b>1986 II</b>	<b>4.2</b>	Erläutern Sie, weshalb bei Phenol die Bromierung leichter als bei Toluol gelingt! Stellen Sie eine mögliche Reaktionsgleichung auf!
<b>1987 IV</b>	<b>3</b>	Der Ks-Wert von Phenol ist erheblich größer als der Ks-Wert des Ethanol. Begründen Sie unter Mitverwendung von Grenzformeln die unterschiedliche Acidität der beiden Stoffe!
<b>1988 III</b>	<b>3</b>	Der pKs-Wert von Cyclohexanol ist 17, von Phenol 10 und von Benzoesäure 4,2.
	<b>3.1</b>	Definieren Sie den Begriff „pKs-Wert“, und geben Sie eine Ableitung des pKs-Wertes an einem allgemein formulierten Beispiel!
	<b>3.2</b>	Legen Sie dar, wie der pKs-Wert einer schwachen Säure in vereinfachter Weise experimentell ermittelt werden kann!
	<b>3.3</b>	Erklären Sie die Unterschiede in der Säurestärke der unter Nr. 3 genannten organischen Verbindungen anhand ihrer molekularen Struktureigenschaften!
<b>1991 I</b>	<b>3</b>	Benzol, Phenol und Nitrobenzol lassen sich nitrieren. Dabei erfolgt die Nitrierung von Phenol rascher als die von Benzol, die Nitrierung von Nitrobenzol dagegen langsamer als die von Benzol.
	<b>3.1</b>	Erläutern Sie den Reaktionsmechnismus der Nitrierung von Benzol unter Mitverwendung von Strukturformelgleichungen!

	3.2	Begründen Sie – unter Mitverwendung von Strukturformeln – die unterschiedlichen Geschwindigkeiten der unter Nummer 3 genannten Nitrierungen, und erläutern Sie die dirigierende Wirkung der Ersts substituente bei der Nitrierung von Phenol und Nitrobenzol!	9
<b>1992 IV</b>	2	2,4,6-Trinitrophenol ist eine stärkere Säure als Phenol.	
	2.1	Begründen Sie diesen Befund unter Mitverwendung von Grenzstrukturformeln der Anionen beider Verbindungen!	6
	2.2	Bei Kohlensäure läßt sich eine Säurestärke ermitteln, die zwischen den Säurestärken von Phenol und 2,4,6-Trinitrophenol liegt. Beim Einleiten von Kohlenstoffdioxid in die beiden wäßrigen Lösungen zeigt sich nur bei der Phenol-Lösung eine Trübung. Erklären Sie diese Befunde unter Mitverwendung von Reaktionsgleichungen!	4
<b>1993 III</b>	4	Die Xanthoproteinreaktion von Eiweißstoffen mit konzentrierter Salpetersäure tritt ein, wenn in diesen aromatische Aminosäuren, z. B. Tyrosin, gebunden sind. Hierbei erfolgt eine Nitrierung des aromatischen Ringsystems. Stellen Sie den Mechanismus der Nitrierung von Phenol unter Mitverwendung von Strukturformelgleichungen bis zu den bevorzugten Monosubstitutionsprodukten dar!	9
<b>1997 III</b>	1	Phenole und einige ihrer Derivate spielen als Naturstoffe und Industriechemikalien eine wichtige Rolle.	
	1.1	Erörtern Sie unter Mitverwendung mesomerer Grenzformeln die Acidität des Phenols!	4
	1.2	Auch die Derivate 2-Nitrophenol und 2-Methylphenol sind acid. Ordnen Sie Phenol und die gegebenen Derivate nach abnehmender Acidität, und begründen Sie Ihre Entscheidung!	4
	1.3	Im alkalischen Milieu entstehen aus Phenol und Methanal Phenolharze.	
	1.3.1	Legen Sie dar, warum alkalisches Milieu die Harzbildung begünstigt! Nennen Sie den Mechanismus, nach dem der erste Schritt der Reaktion zwischen Phenol und Methanal verläuft!	2
	1.3.2	Erläutern Sie, welchem Typ der Polyreaktionen die Bildung des Phenolharzes zuzuordnen ist, und leiten Sie ab, wie sich der entstehende Kunststoff beim Erwärmen verhält!	4
<b>2001 III</b>	3	Die Synthese von Harzen aus Phenol und Methanal kann über 2 oder 4 Hydroxymethylphenol bzw 2 oder 4 Hydroxymethylphenolat ablaufen. Diese Zwischenprodukte können aus Phenol und Methanal unter Säure bzw. Basenkatalyse entstehen	
	3.1	Erörtern Sie weshalb hier sowohl Säuren als auch Basen als Katalysatoren dienen können	4

	3.2	Formulieren Sie den Mechanismus der basenkatalysierten Bildung eines Hydroxymethylphenolats mit Strukturformelgleichungen	5
<b>2002 I</b>	4	Der pKs-Wert ist ein Maß für die Stärke einer Säure.	
	4.1	Ordnen Sie die Verbindungen 3-Methylphenol, 3-Nitrophenol und 4-Nitrophenol nach steigendem pKs-Wert und begründen Sie die Reihenfolge unter Mitverwendung von mesomeren Grenzstrukturformeln!	6
<b>2003 IV</b>	1	Phenol und Anilin sind Ausgangsstoffe zahlreicher organischer Synthesen.	
	1.1	Vergleichen Sie die Acidität des Phenols mit der des Methanols und die Basizität des Anilins mit der des Methylamins! Begründen Sie Ihre Aussagen unter Verwendung von Grenzstrukturformeln!	8
<b>2011 B1</b>	2.2	Salicylsäure dient als Ausgangsstoff für die Gewinnung des Medikaments Acetylsalicylsäure. In einem bereits 1885 entwickelten Verfahren zur technischen Herstellung des Anions der Salicylsäure wird Kohlenstoffdioxid mit Natriumphenolat bei 120-140 °C unter hohem Druck umgesetzt. Die dabei stattfindende Carboxylierung kann als elektrophile Substitution am Phenolat-Ion beschrieben werden. Hierbei wirkt Kohlenstoffdioxid als Elektrophil.	
		Formulieren Sie unter Verwendung von Strukturformeln den Reaktionsmechanismus für die beschriebene Synthese!	