

46. John Eggert und Hans Schimank: Über einige Vorlesungsversuche mit Acetylen-silber¹⁾.

[Aus dem Physik.-chem. Institut der Universität Berlin.]

(Eingegangen am 4. Dezember 1917.)

Unter den Explosivstoffen gibt es eine Anzahl von Körpern, die bei plötzlicher Erwärmung die ihnen eigentümliche Umwandlung mit solcher Geschwindigkeit erfahren, daß eine Detonation oder Explosion zustande kommt. Beispiele dieser Art sind das gepreßte Knallquecksilber, das Silberazid und das Acetylen-silber. Das Auftreten des mit der Reaktion verbundenen Knalls ist wie beim Entzünden von Knallgas mit der außerordentlich schnellen Gasausdehnung zu erklären und wird daher immer dann beobachtet werden, wenn entweder starke Gasabgabe oder zumindest eine rasche Erhitzung der vorhandenen Gase vorliegt. Daß dieser letzte Umstand allein bereits maßgebend sein kann für die Ausbildung der Knallerscheinung, wird am besten belegt durch die Zersetzung von Acetylen-silber. Dieser deshalb von Stettbacher als »regelwidrig«²⁾ bezeichnete Stoff, dem die Formel Ag_2C_2 beigelegt wird, zerfällt nämlich beim Erhitzen in Silber und Kohlenstoff und gibt dabei (bis auf die etwa bei Gegenwart von Sauerstoff auftretende Kohlensäure) keinerlei Gase ab. Wenn die Umsetzung trotzdem unter lautem Knall stattfindet, so rührt das daher, daß die umgebende Luft sich durch die beim Zerfall des Acetylen-silbers freiwerdende Wärme³⁾ rasch ausdehnt. Daraus ergibt sich unmittelbar, daß dieser Stoff im Gegensatz zu den andern genannten als Initialsprengstoff für sich wenig brauchbar sein kann, da er eine nur ungenügend wirksame Detonationswelle auszusenden vermag.

Man überzeugt sich hiervon leicht, wenn man Acetylen-silber und Silberazid⁴⁾ auf ihre Schlagwirkung hin vergleicht. Das Acetylen-silber kann nach den Angaben von Stettbacher⁵⁾ durch gut gereinigtes (Natronlauge, Quecksilberchloridlösung) Acetylen-gas aus salpetersaurer wie aus ammoniakalischer Silbernitratlösung hergestellt werden. Beide Präparate zeigen dekantiert, abgesaugt und getrocknet

¹⁾ Die Versuche sind in der Sitzung vom 22. Oktober 1917 von einem von uns im Zusammenhang mit einigen andern zum Gebiet der Explosivstoff-chemie gehörigen Experimenten vorgeführt worden, über die Näheres in der Z. El. Ch. 23, 189 [1917] zu ersehen ist.

²⁾ Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens 47, 2187 [1916].

³⁾ $2\text{C} + 2\text{Ag} = \text{Ag}_2\text{C}_2 - 87150 \text{ cal.}$ (Berthelot)

⁴⁾ Wegen der Herstellung dieses Körpers sei auf obiges Zitat verwiesen.

⁵⁾ Stettbacher, Initialsprengstoffe.

verschiedenes Verhalten, das auf ihre abweichende Zusammensetzung zurückzuführen ist. Gleichgroße Proben der 3 Stoffe (etwa je 30 mg der beiden Arten Ag_2C_2 und AgN_3) werden nach einander auf Platten feuchten Modelliertons gelegt und dort durch Berühren mit einem heißen Glasfaden zur Detonation gebracht. Während Silberazid eine starke Eindellung in der Unterlage bewirkt, hinterläßt der Niederschlag von Ag_2C_2 aus saurer Lösung einen nur schwachen, aber noch deutlich erkennbaren Eindruck, der bei dem aus ammoniakalischer Lösung gefällten Produkt ganz ausbleibt. Der Grund der verschiedenen Erscheinungen leuchtet unmittelbar ein: Silberazid schlägt mit den großen Gasmengen, die es bei der Detonation zur Verfügung stellt, eine tiefe Höhlung in seine Unterlage; bei Ag_2C_2 (sauer) wird diese, da das Präparat unrein, d. h. noch gashaltig ist, schwach eingedrückt und bleibt endlich bis auf eine oberflächliche Berussung beim gasarmen Ag_2C_2 (ammoniakalisch) unverletzt.

Um noch sinnfälliger zu zeigen, daß die Explosivwirkung bei der Zerlegung des Ag_2C_2 nur von der Erwärmung der umgebenden Luft herrührt, läßt man den Stoff in einem evakuierten Gefäß zerfallen. Dieses darf, wenn die Voraussetzung richtig ist, nicht zertrümmert werden. Man benutzt zu diesem Zweck Röhrrchen beistehender Form (Fig. 1), in deren Boden Platindrähtchen eingeschmolzen sind, die mit einer Eisenspirale zu elektrischer Glühzündung verbunden sind.

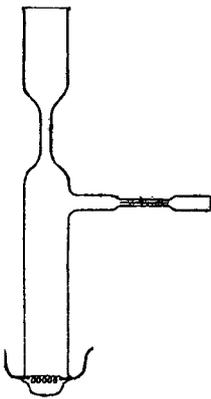


Fig. 1.

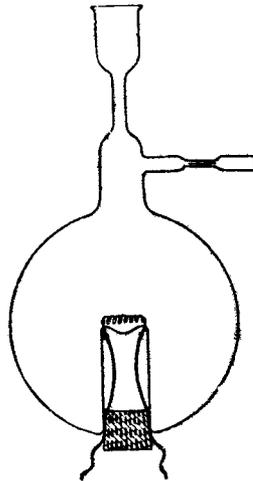


Fig. 2.

Um die Substanz einzufüllen, führt man durch den oberen Ansatz ein Papierröhrrchen fast bis auf den Boden und schüttet nunmehr das Ag_2C_2 in gewünschter Menge ein. Nach vorsichtigem Herausziehen

des Papierröhrchens kann nunmehr der obere Ansatz abgeschmolzen und durch den seitlichen capillaren Ansatz das Gefäß evakuiert werden. Bedient man sich dieses kleinen Kunstgriffes nicht, so bleibt längs der Glaswand eine feine Spur von Acetylsilber zurück und leitet beim Zuschmelzen wie eine Stoppine die Explosion von der erhitzten Stelle bis zur eben eingefüllten Masse. Nach dem Auspumpen wird auch die Capillare abgeschmolzen und dadurch die Vorrichtung gebrauchsfertig. Beim Vergleich zweier Röhren, die mit den beiden verschiedenen Arten von Ag_2C_2 beschickt sind, zeigt sich, daß das vorher als gashaltig erwiesene Präparat (30 mg) ein Röhrchen von ca. 10 ccm Inhalt und 0.6—0.7 mm Wandstärke mit lautem Knall zerlegt. Dagegen ergibt sich mit dem gasarmen Produkt die gewünschte Wirkung¹⁾. Beim Schließen des Stromes wird ein leises Knacken hörbar, und unter schwach roter Flammerscheinung beschlägt das Rohr im Innern vollständig mit Silber und Kohlestoff. Durch Abbrechen der Spitze unter ausgekochtem Wasser läßt sich zeigen, daß in der Tat eine nur unwesentliche Gasentwicklung stattgefunden hat. In ganz der gleichen Weise läßt sich der Versuch sehr wirksam mit der 10-fachen Menge in einem evakuierten Kolben der auf S. 455 dargestellten Form (Fig. 2) vornehmen, ohne daß dieser zerspringt.

Über den Unterschied der beiden Acetylsilber-Arten sowie über die bei ihrer Zersetzung auftretenden Erscheinungen erhoffen wir Aufklärung aus weiteren Versuchen.

Berlin, im November 1917.

¹⁾ Hr. Prof. Byk war so lebenswürdig, uns auf eine Arbeit von A. Slingervoet Ramondt, Über Detonation, Chem. Weekblad 14, 544—547 [1917] hinzuweisen, die sich mit ähnlichen Fragen wie diese Notiz beschäftigt. Nach der uns gemachten Mitteilung soll bei diesen Versuchen stets eine Zertrümmerung des Gefäßes stattgefunden haben. Da uns die Arbeit bisher nicht zugänglich gewesen ist, können wir zu ihr nicht Stellung nehmen.

Anmerkung bei der Korrektur: Zu der inzwischen im C. 1917, II 796 besprochenen Ramondtschen Arbeit ist zu bemerken, daß sich der Widerspruch zu unseren Versuchen wahrscheinlich mit der Verwendung besonders gashaltiger Produkte erklären dürfte.
