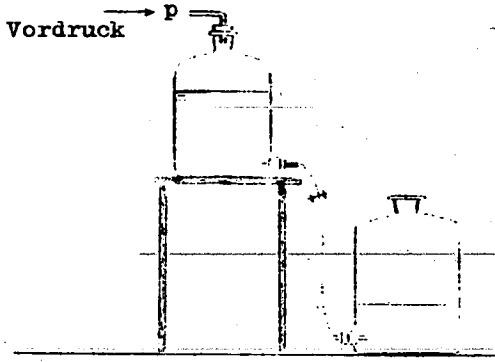


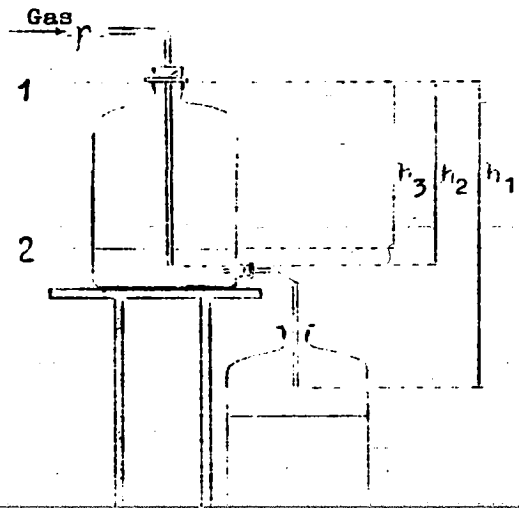
21. Gasdauerproben.

Die einfachste Vorrichtung zur Entnahme von Gasproben über einen längeren Zeitraum besteht in zwei Niveauflaschen, deren Tubus durch einen langen Schlauch verbunden ist. Durch Hochstellen der einen Flasche läuft das Wasser in die untere Flasche ab, wodurch das Gas in die obere Flasche gezogen wird.



Der Wasserablauf wird durch eine Klemmschraube geregelt. Durch Umstellen der Flaschen drückt man nach beendiger Probenahme das Gas wieder aus der Flasche und fängt es in einer besonderen Flasche oder in Gassammlern auf. Der Nachteil liegt aber einmal darin, daß durch die Verringerung der Flüssigkeitshöhe die Ablaufgeschwindigkeit wechselt, und ferner in der schlechten Regulierungsmöglichkeit des Wasserablaufs mittels Klemmschrauben.

Die im folgenden beschriebene Vorrichtung bietet jedoch den Vorteil einer gleichmäßigen Gasentnahme auch über einen längeren Zeitraum und schließt Störungen im Wasserablauf aus. Bei der Apparatur ist das Prinzip der Mariotteschen Flasche angewandt. Das Tauchrohr gleicht die Veränderung der Flüssigkeitshöhe insofern wieder aus, als einer zum Schluß infolge der Verringerung des Höhenunterschiedes verkleinerten Ausflußgeschwindigkeit die im gleichen Verhältnis abnehmende Tauchtiefe des Rohres gegenübersteht. Bezeichnet man die verschiedenen Höhendifferenzen des Wasserspiegels (vgl. Abb.S2) mit  $h_1, h_2, h_3$  und den Wasserstand in der oberen Flasche zu Beginn und Ende der Dauerprobe mit 1 bzw. 2, dann ist der Gasdruck  $P$  jeweils gleich dem Vordruck  $p$  des Gases vermehrt um den Saugdruck und vermindert um den Gegendruck der Wasser-säule in Flasche I.



Vorher: Gasdruck  $P_1 = p + h_1 - h_2$   
 Nachher: Gasdruck  $P_2 = p + (h_1 - h_3) - (h_2 - h_3)$   
 $P_2 = p + h_1 - h_2$

Der Gasdruck ist also gleich geblieben. Vgl. zu nachstehender Beschreibung die Skizze auf Seite 5.

Die Ausflußgeschwindigkeit des Sperrwassers wird durch eine in den Gasweg vor Eintritt in die Flasche I eingeschaltete Kapillare 8 geregelt, wobei der Ablauf des Wassers bei 3 ganz geöffnet ist. Das Gas tritt durch das unten etwas kapillar verengte Tauchrohr 7 ein, das mit einem äußeren Schutzrohr umgeben ist, das auf einem dicht schließenden Gummistopfen steht. Dadurch wird die Gefahr, daß leicht lösliche Bestandteile des Gases beim Aufsteigen im Wasser ausgewaschen werden, nach Möglichkeit ausgeschaltet. Das Schutzrohr trägt seitlich ein kleines Loch ( $\varnothing$  etwa 1-2 mm), um Niveaugleichheit im Schutzrohr zu ermöglichen. Die Bedeutung der einzelnen Teile geht im übrigen aus der Zeichnung hervor.

Um den Vordruck des Gases möglichst gleichmäßig zu halten, ist ein Druckregler vorgeschaltet, der mit einer Flüssigkeit von geringem Dampfdruck (z.B. Öl) gefüllt ist.

An der Sammelflasche I ist ferner noch ein U-förmig gebogenes Gasableitungsrohr (10) sowie ein Schwanzhahn (6) angebracht. Bei den Schlauchverbindungen ist überall guter Vakuumschlauch zu verwenden, da das Gas in der Sammelflasche I unter geringem Unterdruck steht.

Das Gas wird sich zu Beginn der Probenahme zunächst im Ableitungsrohr (10) sammeln, ohne jedoch das Wasser aus dem U-rohr zu verdrängen, so daß man später während der Probenahme in dem wassergefüllten U-rohr eine Kontrolle für die Dichtigkeit der Schlauchverbindung bei 1 hat.

Die Thermometerkapillare ist zum Schutz in ein 6 mm weites Glasrohr eingeschmolzen und wird ferner durch lose Wattebüsche vor Verschmutzung durch Staubteilchen oder Wasser geschützt.

Durch Veränderung der Länge und Weite der Kapillare läßt sich die Ablaufzeit des Sperrwassers beliebig einstellen. Gassammelflasche I fasst etwa 10 Liter, während die untere Flasche zweckmäßig etwas größer gewählt wird.

#### Ansetzen und Abnehmen der Gasprobe.

Man bereitet sich zunächst eine mit Kochsalz gesättigte Sperrwasserlösung, in die man längere Zeit das zu untersuchen de Gas bis zur Sättigung einleitet. Man füllt nun soviel von dieser Lösung (sorgfältig filtriert !) in die untere Flasche II, daß das Niveau des Sperrwassers nach dem Auffüllen der oberen Flasche noch einige cm über dem Ende des Tauchrohres 5 steht. Jetzt setzt man die Apparatur zusammen, schließt Klemmschraube 3 (1+2 offen!) und drückt durch einen bei 4 ~~aufgesetzten Druckball~~ das Sperrwasser durch geringe Kompression der Luft in Flasche II aus der unteren in die obere Flasche. Zwischendurch beseitigt man nochmals den Überdruck in Flasche II durch Abnehmen des Druckballes und läßt einen Teil des Sperrwassers durch Öffnen der Klemmschraube 3 in die Flasche zurücklaufen, wobei dafür Sorge zu tragen ist, daß keine Luftblase im Ablaufrohr und Überlauf 11 zurückbleibt. Dann drückt man das Sperrwasser weiterhin durch das Tauchrohr 5 in die obere Flasche (Klemmschraube 3 geschlossen) und reguliert zuletzt nur noch durch Verstellen der Klemmschraube 2. Sobald alles Gas aus der Flasche I verdrängt ist und das Sperrwasser bei 1 austritt, wird erst Klemmschraube 2, dann Klemmschraube 1 geschlossen. Man bringt nun Schwanzhahn 6 aus der Stellung c nach a und verdrängt durch vorsichtiges Öffnen bei 2 auch die restliche Luft aus dem Tauchrohr 7. Man läßt das Sperrwasser bis zur Hahnbohrung treten, schließt Klemme 2, beseitigt den Überdruck aus der

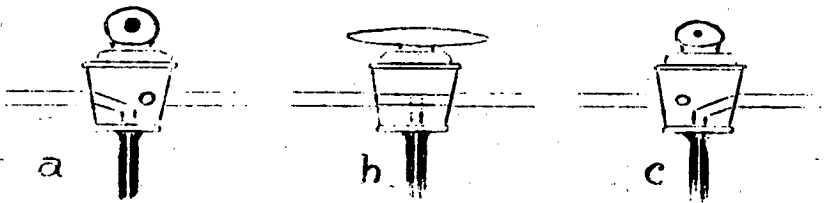
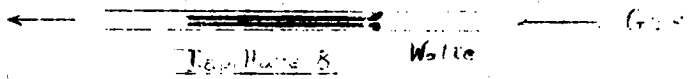
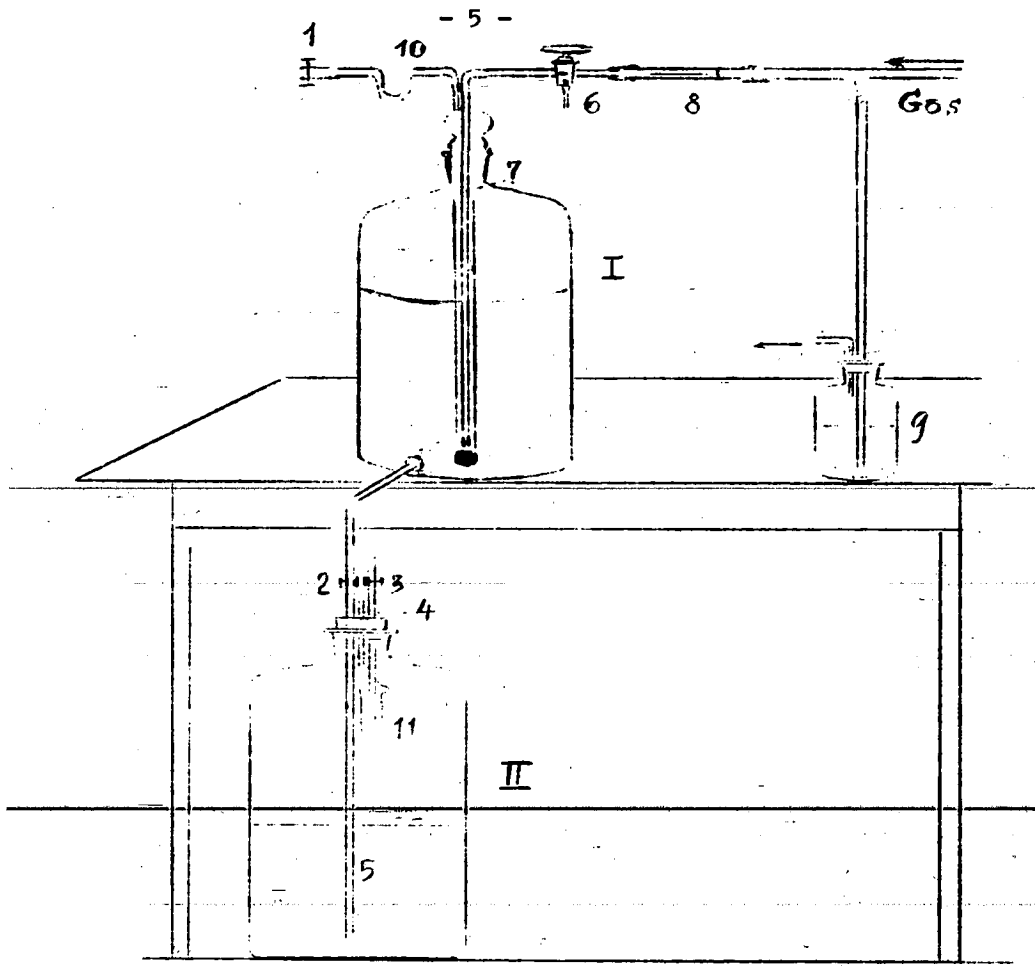
unteren Flasche durch Abnehmen des Druckballes, bringt Schwanzhahn 6 in Stellung b und öffnet Klemmschraube 3. Das Wasser tropft nun langsam aus dem Überlaufrohr 11 ab, während das Gas in kleinen Blasen aus dem Tauchrohr 7 aufsteigt und sich in der Kappe sammelt.

Die Ablaufgeschwindigkeit des Sperrwassers soll so berechnet sein, daß das Niveau in der oberen Flasche nach beendeter Probe einige cm über dem Ende des Tauchrohres 7 liegt. Ferner ist darauf zu achten, daß das Ablaufrohr 11 völlig mit Sperrwasser gefüllt ist, weil bei unterbrochener Flüssigkeitssäule die Ablaufgeschwindigkeit stark verzögert wird.

Vor der Entnahme einer Gasprobe aus der Flasche I wird zunächst ein längerer Schlauch an das Schlauchende des U-rohres bei 1 angeschlossen. Dann schließt man zuerst Klemmschraube 3, stellt die Gaszuführung ab (Schwanzhahn Stellung c), öffnet Klemmschraube 2 und drückt das Sperrwasser durch Aufsetzen des Druckballes bei 4 durch das Tauchrohr 5 vorsichtig in die obere Flasche, bis hier an Stelle des Unterdrucks leichter Überdruck entstanden ist. Dieses erkennt man bei vorsichtigem Öffnen der Klemmschraube 1 daran, daß das Sperrwasser im U-rohr nicht mehr in die Flasche zurückgesaugt wird. Ist dies nicht mehr der Fall, dann läßt man durch völliges Öffnen der Klemmschraube und dauerndes Nachdrücken bei 4 das Gas aus dem U-rohr austreten und zieht eine Probe in einem geeignetem Gefäß ab.

Das Sperrwasser wird nun, wie vorhin beschrieben wurde, wieder völlig in die obere Flasche gedrückt, worauf eine neue Probe angesetzt werden kann.

h.



Schwanzhaken G.

h.