

Das Polyvinylpyrrolidon : ein Stoff, der Bluteiweiss imitiert

Autor(en): **Schurz, Josef**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik**

Band (Jahr): **8 (1953)**

Heft 1

PDF erstellt am: **20.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-653447>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

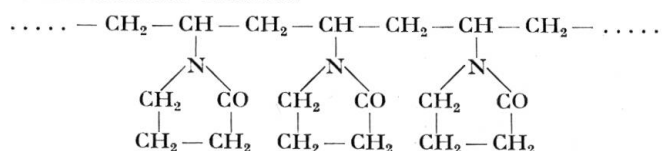
Das Polyvinylpyrrolidon — Ein Stoff, der Bluteiweiß Imitiert

DK 615.38

Die Menschheit verdankt der Chemie viele bedeutende Geschenke, allein nicht immer wirkten sich diese zu deren Nutzen aus. Chemie schuf die Sulfonamide, aber auch den Gelbkreuzkampfstoff; sie schuf Penicillin, aber auch die Atombombe. Eines der jüngsten großen Geschenke der Chemie ist Polyvinylpyrrolidon. Obwohl seine Erforschung noch in voller Entwicklung begriffen ist, kann es wohl heute schon als geradezu segensreich für die Menschheit bezeichnet werden.

Bekannt ist dieses heute weitverbreitete Blutersatzmittel schon recht lang, denn seine Herstellung wurde bereits 1939 von dem berühmten Chemiker W. Reppe (dem „Vater der Azetylenchemie“) zum Patent angemeldet. Ein Jahr später wurde im Zuge der systematischen Suche nach Blutersatzmitteln in Deutschland — wegen des Krieges damals besonders aktuell und vom Staat gefördert — in den Forschungslaboratorien der IG-Farben die besondere Eignung des Polyvinylpyrrolidon für solche Zwecke festgestellt. Nach 1945, als alle deutschen Patentschriften allgemein zugänglich gemacht wurden, gaben auch die Polyvinylpyrrolidon-Patente der IG-Farben den Anstoß zu großangelegten Forschungen, bzw. sie brachten den schon im Gange befindlichen Arbeiten in England, Frankreich und vor allem in den USA. neue Gesichtspunkte. Heute werden Blutersatzmittel auf dieser Basis von Deutschland (Periston, Kollidon, Luviskol 30), den USA. (Plasdone, PVP-Macrose), England (Plasmosan) und Frankreich (Subtosan) kommerziell hergestellt. Die daneben auf vollen Touren laufende Erforschung dieser Substanz aber liefert fortgesetzt neue, interessante Ergebnisse, deren wichtigste im folgenden kurz beleuchtet werden sollen.

Polyvinylpyrrolidon (oder PVP, wie man es meist abgekürzt nennt) ist eine hochpolymere Substanz von nebenstehender Formel:



Seine Synthese geht recht glatt vonstatten, die Ausgangsmaterialien sind Azetylen, Formaldehyd und Ammoniak. Das Präparat ist ein weißes, wasserlösliches Pulver, das sehr hygroskopisch ist, bei ungefähr 100° C schmilzt (wasserfreies PVP schmilzt bedeutend höher) und ein Molekulargewicht zwischen 20.000 und 100.000 hat.

Alle seine Eigenschaften, die wir nun kurz besprechen wollen, lassen sich auf einen gemeinsamen Nenner bringen: die verblüffende Ähnlichkeit des PVP mit bestimmten Eiweißstoffen. Ja, es kann diese geradezu ersetzen und darauf beruht auch seine vielgeschätzte Brauchbarkeit als Blutersatz. Wie wir wissen, besteht unser Blut im wesentlichen aus 50 bis 60% Blutplasma und den darin suspendierten Blutkörperchen und Blutplättchen (40 bis 50%). Das Blutplasma wiederum setzt sich aus 90% Wasser und 10% festen Bestandteilen zusammen, wovon

etwa 7 bis 8% Eiweißstoffe, der Rest andere organische Stoffe sowie anorganische Salze sind. Das Blut besorgt neben vielem anderen auch den Stoffaustausch mit den Geweben, weswegen die feinen Blutgefäße (Kapillargefäße) halbdurchlässige (semipermeable) Wände haben müssen. Nun würde aber an sich der herrschende Blutdruck genügen, alle die flüssigen Bestandteile des Blutplasmas durch die semipermeablen Wände zu pressen, wenn nicht die Bluteiweißstoffe die Fähigkeit hätten, dies zu verhindern. Wenn nun das Blutvolumen unter einen gewissen Betrag sinkt, so ist das Pumpen des Herzens nicht mehr wirkungsvoll genug, um den Blutkreislauf aufrechtzuerhalten, und der Zustand des „Schocks“ entsteht. Ersatz des verlorenen Blutvolumens durch Wasser kann zwar diesen Defekt wettmachen, da aber dabei die Bluteiweißstoffe übermäßig verdünnt werden, können sie die Flüssigkeit nicht mehr in den Adern zurückhalten, und die Abhilfe ist nur von momentaner Dauer. Es hat sich nun herausgestellt, daß eine Reihe von Stoffen ebenfalls die Fähigkeit besitzt, die Blutflüssigkeit im Gefäßsystem zu behalten; einer der geeignetsten davon ist PVP. Deswegen wurde es auch bereits 1940 im deutschen Blutersatz „Periston“ verwendet, und brachte im Zweiten Weltkrieg in sehr vielen Fällen und meist lebensrettende Hilfe. Als am besten geeignet erwies sich ein PVP mit dem Molekulargewicht von 40.000, da es bei niedrigerem Molekulargewicht zu schnell durch die Nieren ausgeschieden wird, bei höherem aber zu lang im Körper verbleibt.

Ähnlich wie die Bluteiweißstoffe vermag auch PVP mit vielen Körpern Komplexe zu bilden, wobei es den Partner meist stärker zu binden vermag als die Bluteiweißstoffe selbst. Auf dieser Tatsache beruht wahrscheinlich auch seine Fähigkeit, gewisse Toxine, wie etwa die von Diphtherie oder Tetanus, aus dem Körper zu entfernen. Hier zeigt sich PVP also als ein vielversprechendes, inneres Desinfektionsmittel. Ferner verbindet sich PVP mit einer Reihe von Drogen, wie etwa Novocain, Penicillin und anderen Antibiotikas, Morphin, Insulin, Hormonen usw. Wird anstatt der reinen Droge die an PVP gebundene verabreicht, so wird dadurch deren Wirkung in vielen Fällen in günstiger Weise modifiziert, vor allem aber bleibt die Droge länger im Blutstrom. Welche Bedeutung dies bei Präparaten hat, die man zur Aufrechterhaltung des notwendigen Blutspiegels mehrmals täglich spritzen muß, ist augenscheinlich. Auch mit Jod bildet PVP einen Komplex, der zwar die toxische Wirkung des Jod verloren hat, aber dessen Desinfektionsfähigkeit noch besitzt.

PVP bildet Verbindungen mit unzähligen Farbstoffen und vermag auf Grund solcher Komplexbildungen diese oft aus ihren Lösungen auszufällen oder deren Farbe zu verändern. Seine Affinität zu einem Farbstoff kann so groß sein, daß z. B. entsprechend gefärbte Stoffstreifen durch einfache Behandlung mit PVP-Lösung entfärbt werden können.

Josef Schurz